



Universidad
Carlos III de Madrid

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Departamento de Tecnología Electrónica

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

ELECTRICIDAD

PROYECTO FIN DE CARRERA

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN PARA UN HOTEL

Autor: D. Sergio Martín González

Tutora: Dra. Dña. Rosa Ana Salas Merino

Leganés (Madrid), febrero de 2014



AGRADECIMIENTOS



Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a mi familia, en especial a mis padres y mi novia todo el apoyo recibido durante el transcurso de estos estudios.

A mis amigos y compañeros de trabajo, sin olvidar a todos mis “*colegones*” de la universidad.

Y por último a mi tutora Rosa Ana Salas. Gracias a ella este Proyecto ha sido llevado a cabo.



ÍNDICE



Índice

Índice de Figuras	9
Índice de Tablas.....	13
Introducción.....	17
Objetivos.....	21
Capítulo 1: MEMORIA.....	27
1.1.- ANTECEDENTES	29
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO	30
1.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	31
1.4.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	32
1.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	32
1.5.0.- INTRODUCCIÓN.....	34
1.5.1.- CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT)	35
1.5.2.-GRUPO ELECTRÓGENO PARA SUMINISTRO COMPLEMENTARIO	37
1.5.3.- LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN PARA SUMINISTRO PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIO	42
1.5.4.- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN	43
1.5.5.- LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A CUADROS SECUNDARIOS Y OTROS SERVICIOS.....	46
1.5.6.- CUADROS SECUNDARIOS, SUBCUADROS Y OTROS SERVICIOS.....	50
1.5.7.- DISTRIBUCIÓN INTERIOR	53
1.5.8.- ALUMBRADO	55
1.5.9. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	60
1.5.10.- TOMAS DE CORRIENTE	61
1.5.11.- BATERÍA DE CONDENSADORES	63



1.5.12.- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (S.A.I.)	64
1.5.13.- RED DE TIERRA	64
1.6.- POTENCIA INSTALADA	66
Capítulo 2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	69
2.1.- INTRODUCCIÓN	71
2.2.- ASPECTOS NORMATIVOS	72
2.3.- ECUACIONES UTILIZADAS PARA LOS CÁLCULOS	73
2.3.1.- CÁLCULO DE LÍNEAS GENERALES	76
2.3.2.- CÁLCULO DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN	80
2.4.- CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO	81
2.4.1.- Corriente de cortocircuito en los terminales secundarios de un transformador de distribución AT/BT	81
2.4.2.- Corriente de cortocircuito trifásico (I_{cc3}) en cualquier punto de la instalación de BT	82
2.5.- ANEXO 2 (APARATOS DE EMERGENCIA)	95
2.6.- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA DE BATERÍAS DE CONDENSADORES AUTOMÁTICA EN CGBT	99
2.6.1.- Método simplificado -Principio general-	99
2.6.2.- Caso particular	100
2.7.- ANEXO 3 - RED DE TIERRA	101
2.8.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN	108
2.9.- DESCLASIFICACIÓN GARAJE	111
2.9.1.- Descripción de la Ventilación	111
2.9.2.- Aplicación del R.E.B.T. y Norma UNE EN 60.079.10 para desclasificación de garaje	111
Capítulo 3: PLIEGO DE CONDICIONES	115
3.1.- OBJETO Y NORMATIVA	117
3.2.- ALCANCE DEL TRABAJO	117



3.3.- CONDICIONES GENERALES	118
3.4.- CANALIZACIONES	119
3.4.1.- GENERALIDADES.....	119
3.4.2.- TUBOS RÍGIDOS DE PVC.....	119
3.4.3.- TUBOS FLEXIBLES DE PVC.....	121
3.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO	123
3.5.-CONDUCTORES ELÉCTRICOS	123
3.5.1.- CABLE DE TENSIÓN NOMINAL 750V (LIBRE DE HALÓGENOS).....	123
3.5.1.1.- Generalidades. Forma de instalación	123
3.5.1.2.- Características.....	124
3.5.1.3.- Especificaciones	125
3.5.2.- CABLE DE TENSIÓN NOMINAL 0,6/1kV (LIBRE DE HALÓGENOS)	126
3.5.2.1.- Generalidades. Forma de instalación.....	126
3.5.2.2.- Características.....	127
3.5.2.3.- Especificaciones	128
3.5.3.- MEDICIÓN Y ABONO	129
3.6.- CAJAS DE REGISTRO.....	129
3.6.1.- CAJAS PARA INSTALACIÓN EMPOTRADA	129
3.6.2.- CAJAS AISLANTES PARA INSTALACIÓN SUPERFICIAL	129
3.7.- MECANISMOS.	130
3.7.1.- TOMAS DE CORRIENTE E INTERRUPTORES.....	130
3.7.2.- TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES.....	131
3.7.3.- MEDICIÓN Y ABONO	131
3.8.- CUADROS.....	132
3.8.1.- CUADROS METÁLICOS	132
3.8.2.- MEDICIÓN Y ABONO	141
3.9.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	142
3.9.1.- LUMINARIAS	142
3.9.2.- TOMAS DE TIERRA	146
3.9.3.- MEDICIÓN Y ABONO	146



3.10.- SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA.....	146
3.10.1.- DISTRIBUCIÓN.....	146
3.11.- MANTENIMIENTO Y GARANTÍA	147
3.12.- DOCUMENTACIÓN.....	147
3.13.- ACABADOS Y REMATES FINALES.....	148
3.14.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA	149
Capítulo 4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	151
4.1.- OBJETO	153
4.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA	154
4.2.1.- Descripción de la obra y situación	154
4.2.2.- Suministro de energía eléctrica	154
4.2.3.- Suministro de agua potable	154
4.2.4.- Servicios higiénicos.....	154
4.2.5.- Servidumbre y condicionantes	155
4.3.- APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO.....	155
4.4.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	157
4.5.- SERVICIO DE PREVENCIÓN.....	158
4.6.- MEDIOS AUXILIARES Y MÁQUINAS EN OBRA.....	160
4.7.- MAQUINARIA DE OBRA	163
Capítulo 5: MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	165
5.1.- OBJETO	167
Capítulo 6 : CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.....	169
Bibliografía.....	175
Anexo I.....	182
Anexos II.....	213
Anexos III	250



ÍNDICE DE FIGURAS



Índice de Figuras

Figura 1.1	GRUPO ELECTRÓGENO.....	39
Figura 1.2	PANTALLA ESTANCA FLUORESCENTE	57
Figura 1.3	DOWNLIGHT FLUORESCENTE DE EMPOTRAR	57
Figura 1.4	DOWNLIGHT HALÓGENO DE EMPOTRAR.....	58
Figura 1.5	TOMA DE CORRIENTE.....	62
Figura 1.6	BATERÍA DE CONDENSADORES.....	63
Figura 2.1	SUMA I_{cc} DE CADA TRANSFORMADOR.....	82
Figura 2.2	DIAGRAMA DE IMPEDANCIA	83
Figura 2.3	RESUMEN CÁLCULO I_{cc}	89
Figura 2.4	MAPA DE DENSIDAD DE IMPACTOS SOBRE EL TERRENO N_g	104
Figura 3.1	TUBO RÍGIDO DE PVC	120
Figura 3.2	TUBO FLEXIBLE DE PVC	121
Figura 3.3	CABLE H07Z1-K	123
Figura 3.4	CABLE RZ1-K 0,6/ 1 KV	126
Figura 3.5	MECANISMO INTERRUPTOR	130
Figura 3.6	CUADROS ELÉCTRICOS.....	132
Figura 4.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	157
Figura 4.2	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS	159
Figura 4.3	SEÑALIZACIÓN DE OBRA	160
Figura 4.4	ESCALERA DE MANO	161
Figura 5.1	DIVISIÓN PRESUPUESTARIA	167



ÍNDICE DE TABLAS



Índice de Tablas

Tabla 1.1	DATOS DEL MOTOR.....	40
Tabla 1.2	ESPECIFICACIONES DEL ALTERNADOR	41
Tabla 1.3	CÁLCULO DE SECCIONES NORMAL.....	49
Tabla 1.4	CÁLCULO DE SECCIONES SAI.....	49
Tabla 1.5	UBICACIÓN Y SUMINISTRO DE CUADROS	51
Tabla 1.6	POTENCIA INSTALADA.....	66
Tabla 2.1	CÁLCULO DE LÍNEAS PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIO	79
Tabla 2.2	CÁLCULO DE LÍNEAS SAI	214
Tabla 2.3	CUADRO SECUNDARIO C.SAL	215
Tabla 2.4	CUADRO SECUNDARIO C.-EXTRACCIÓN SOBREPRESIÓN	216
Tabla 2.5	CUADRO SECUNDARIO CE-PS2.....	217
Tabla 2.6	CUADRO SECUNDARIO CE-PS1.....	219
Tabla 2.7	CUADRO SECUNDARIO CE-PS2/1A	220
Tabla 2.8	CUADRO SECUNDARIO CE-P2.....	223
Tabla 2.9	CUADRO SECUNDARIO CE-P3	226
Tabla 2.10	CUADRO SECUNDARIO CE-P4.....	228
Tabla 2.11	CUADRO SECUNDARIO C.-EXTRACCIÓN CUBIERTA.....	230
Tabla 2.12	CUADRO SECUNDARIO CE-MAN.....	231
Tabla 2.13	CUADRO SECUNDARIO C.-CL (CLIMATIZACIÓN)	232
Tabla 2.14	CUADRO SECUNDARIO C.-CAL (CALDERAS)	233
Tabla 2.15	CUADRO SECUNDARIO CE-C.....	235
Tabla 2.16	CUADRO SECUNDARIO CE-PB	238
Tabla 2.17	CUADRO SECUNDARIO CE-PBB	240
Tabla 2.18	CUADRO SECUNDARIO CE-PECPB.....	242
Tabla 2.19	CUADRO SECUNDARIO CE-PBOB	244
Tabla 2.20	CUADRO SECUNDARIO CE-P1	247
Tabla 2.21	CUADRO SECUNDARIO CE-PTC.....	220
Tabla 2.22	VALORES DEL TRANSFORMADOR.....	81



Tabla 2.23 IMPEDANCIA DE LA RED DE AT	85
Tabla 2.24 VALORES DE R_{tr} , X_{tr} , Z_{tr} PARA TRANSFORMADORES.....	87
Tabla 2.25 CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.....	95
Tabla 2.26 NIVEL DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS	98
Tabla 2.27 COMPENSAR EL $\cos \Phi$ HASTA UN VALOR DESEADO.....	99
Tabla 2.28 CÁLCULO DE LA SECCIÓN INSTALADA.....	100
Tabla 2.29 SITUACIÓN DEL EDIFICIO.....	104
Tabla 2.30 COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CONSTRUCCIÓN.....	105
Tabla 2.31 COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL CONTENIDO DEL EDIFICIO	105
Tabla 2.32 COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL USO DEL EDIFICIO	105
Tabla 2.33 COEFICIENTE EN FUNCIÓN DE LA NECESIDAD DE CONTINUIDAD EN LAS ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN EL EDIFICIO	105
Tabla 2.34 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	106
Tabla 2.35 CÁLCULO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS.....	107
Tabla 2.36 NIVEL ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS	110
Tabla 2.37 VOLUMEN DEL GARAJE.....	111
Tabla 2.38 VENTILACIÓN DEL GARAJE.....	111
Tabla 3.1 ESPESORES Y RADIOS DE CURVATURA MÍNIMOS	121
Tabla 3.2 RADIOS DE CURVATURA MÍNIMOS	122
Tabla 3.3 ESPECIFICACIONES DEL CABLE 750V	125
Tabla 3.4 ESPECIFICACIONES DEL CABLE 0,6/1kV	128



INTRODUCCIÓN



Introducción

Este proyecto ha sido redactado para la obtención de un estudio técnico y presupuestario de una instalación eléctrica de un edificio el cual será destinado a uso hotelero.

La actuación que nos ocupa se realiza sobre un edificio sin actividad anterior, siendo necesario un proyecto de solicitud de licencia acorde con las distintas normativas vigentes para el desarrollo correcto de la actividad.

El edificio está ubicado en el distrito centro de la ciudad de Madrid y consta de cinco plantas y dos sótanos.

La documentación que se entregará en este Proyecto tiene como estructura los siguientes puntos principales:

Memoria.

Cálculos justificativos.

Pliego de condiciones.

Estudio de seguridad y salud.

Presupuesto.

Para cuando se ejecuten las obras del hotel, en el contenido de este proyecto habrá unas guías, descripciones y pautas a seguir, las cuales serán de riguroso cumplimiento.

En el plano económico se realizará la instalación con los materiales y equipos que ofrezcan una mayor eficiencia y calidad en el edificio, cotejando para ello las distintas posibilidades y teniendo en cuenta una viabilidad económica para la instalación y su posterior mantenimiento.

Para realización de este Proyecto además de reglamentos normativos, se han utilizado programas informáticos para facilitar el desarrollo y complejidad del mismo.

Con el programa AutoCAD[®], se han realizado mediciones para el cálculo del cableado a emplear, realización de esquemas unifilares, emplazamiento de cada elemento en el plano etc.



Con el programa EXCEL[®], se han realizado todos los cálculos necesarios para la realización de un proyecto al completo. En el capítulo correspondiente se adjuntan las tablas realizadas con dicho programa.



OBJETIVOS



Objetivos

Este Proyecto Fin de Carrera aborda el estudio, análisis, diseño y cálculo de la instalación eléctrica de baja tensión de un hotel y su adaptación a la normativa vigente.

Como cualquier instalación eléctrica, los principales objetivos en el diseño de la instalación son la seguridad de las personas frente a riesgos eléctricos y la continuidad y fiabilidad del servicio eléctrico. En lo que respecta al hotel, al ser considerado un edificio de pública concurrencia, se le aplican normas más rigurosas con el fin de evitar interrupciones del servicio que podrían tener gravísimas consecuencias sobre los usuarios del centro y con el fin de evitar peligros sobre las personas derivados de incidencias como incendios o cortocircuitos.

La continuidad en el funcionamiento del Centro de Transformación debe estar asegurada en todo momento, (esta parte no es alcance de este Proyecto).

El Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) y grupo electrógeno son elementos fundamentales en el diseño del hotel para garantizar la continuidad del servicio.

La seguridad para las personas frente al peligro de riesgos eléctricos es el otro criterio básico que determina la configuración y diseño de cualquier instalación. Los sistemas de protección y la red de puesta a tierra permiten mediante una actuación coordinada la protección de las personas y equipos conectados a la red y por ello serán tratados con detalle.

Por otra parte, la eficiencia energética y la sostenibilidad son factores que se tendrán en cuenta a la hora de dimensionar las instalaciones; en particular, el sistema de iluminación del hotel.

El cumplimiento de normativa legal vigente y las prescripciones aplicables a los locales de pública concurrencia son aspectos que serán tratados en todos los ámbitos del presente proyecto y contarán con menciones habituales a las normas o reglamentos aplicados.

De acuerdo con lo expuesto previamente y con el objeto de llevar a cabo dichas instalaciones, se han realizado las siguientes tareas y utilizado los siguientes programas informáticos que detallamos a continuación:



- Planteamiento inicial, consultas y actuaciones previas al desarrollo del Proyecto.
- Búsqueda de normativa acorde a la realización de un proyecto eléctrico en Baja Tensión.
- Dimensionado de las instalaciones mediante cálculos, para lo cual se ha utilizado el programa informático EXCEL[®].
- Desarrollo de un pliego de condiciones y realización de un estudio de seguridad y salud.
- Análisis de las distintas posibilidades en la elección de materiales.

El contenido de la memoria se distribuye en seis capítulos, en los que se dará cobertura a los temas propuestos.

Capítulo 1: MEMORIA

El objetivo de la memoria será describir el edificio y su respectiva instalación eléctrica.

Capítulo 2: CÁLCULOS

El objetivo de los cálculos será realizar las operaciones necesarias para justificar los circuitos a montar, corrientes de cortocircuito, potencias etc. Para ello se ha utilizado el programa informático EXCEL[®], desde el cual se han exportado las tablas que adjuntamos en el Anexo II.

Capítulo 3: PLIEGO DE CONDICIONES

El Pliego de Condiciones tiene por objetivo regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles. El Pliego de Condiciones reúne todas las normas a seguir para la realización de las obras de que es objeto este Proyecto. Estas prescripciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra. Este deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.



Capítulo 4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

El objetivo del estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre [1], “por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción”, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados. Identificando también las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos que no pueden eliminarse. Especificando igualmente las medidas preventivas y protecciones técnicas que permiten controlar y reducir dichos riesgos.

Capítulo 5: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

El objetivo del presupuesto es mostrar un listado económico de todas las partidas presupuestarias susceptibles de valoración de las que consta la instalación eléctrica. Y a su vez realizar un análisis completo del presupuesto detallando las partidas del mismo.

Capítulo 6: CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este capítulo se realiza un breve resumen de todo el Proyecto, las complicaciones que han ido surgiendo y el aprendizaje que ha supuesto la realización del mismo.

Asimismo se describen las posibles aportaciones que se podrían realizar en un futuro a la instalación eléctrica.

ANEXOS:

Para finalizar el Proyecto, se detallan tres anexos correspondientes al Presupuesto (Anexo I), cálculos justificativos de los circuitos (Anexo II) y esquemas unifilares de la instalación (Anexo III).



Capítulo 1.- MEMORIA



En este Capítulo se pretende introducir las características del edificio y la normativa de aplicación. Asimismo se describen las instalaciones eléctricas. Para exponer estos puntos el Capítulo se ha estructurado de la siguiente forma.

En primer lugar, se detallan la actividad y emplazamiento del edificio al que irá destinado el Proyecto. A continuación, se describen los objetivos y la normativa a tener en cuenta para ejecutar una instalación eléctrica de un hotel. Seguidamente, se explica cómo estarán distribuidas las diferentes zonas del hotel y se describen las diferentes partes de que consta la instalación eléctrica, ocupando una gran extensión en este Capítulo. Para finalizar, se muestra un cuadro representativo de las diferentes potencias instaladas por cuadros y zonas del hotel.

Como se ha comentado previamente, en esta memoria que a continuación se muestra, realizamos una breve descripción del tipo de local al que va dirigido este Proyecto y sus respectivas instalaciones eléctricas que se han tenido en cuenta. Aplicando para ello las diferentes normas y reglamentos vigentes.

1.1.- ANTECEDENTES.

Emplazamiento:

Las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión a las que se refiere el presente Proyecto, se llevan a cabo en el término municipal de Madrid.

Actividad:

Las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, se ejecutarán en un HOTEL, entendiendo éste como un local de reunión y trabajo en aplicación de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T [2].

Autor del proyecto:

El presente Proyecto ha sido realizado por **D. Sergio Martín González.**



1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente Proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas, de los trabajos a desarrollar para las instalaciones eléctricas en baja tensión correspondientes a un hotel. En concreto, se tienen en cuenta las siguientes plantas:

- Plantas Sótano 1º y 2º bajo rasante.
- Plantas Baja, 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y Casetones sobre rasante.

Las características y uso del recinto obligan a considerarlo como de **pública concurrencia**, por lo que deberá cumplir una serie de condicionantes. La Reglamentación vigente, en concreto la Instrucción Técnica (ITC-28 del R.E.B.T.) [3], considera al recinto como un **“local de reunión, trabajo y usos sanitarios”**.

Será necesario disponer de un suministro complementario, para lo cual se ha optado por la instalación de un Grupo Electrónico.



1.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En la redacción de la presente memoria, se han tomado como base la siguientes Normas y Reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) [4], en particular, el Decreto 842/2002 de 2 de agosto, B.O.E. nº 224 de fecha de 18 de septiembre de 2002 de Ministerio de Industria.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de energía eléctrica UNIÓN FENOSA.
- Normativa UNE y Recomendaciones UNESA en los conceptos que se consideren.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. En particular, la Ley 31/1995, de 8 de noviembre [5].
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Madrid.



1.4.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

El hotel se ha ubicado en un edificio rehabilitado, el cual consta cinco plantas sobre rasante, Baja, 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y Casetón y dos sótanos, destinadas a los usos siguientes:

Planta sótano 2º: Se trata de una planta destinada principalmente a cuartos de instalaciones y almacenamiento y está formado por las siguientes estancias:

- Cuarto para maquinaria ascensores.
- Cuarto para grupo de presión.
- Cuarto para grupo de incendios y aljibes de reserva de agua contra incendio y agua sanitaria fría y caliente.
- Zona central destinada a aparcamiento privado del hotel.

Planta sótano 1º: Se trata de una planta destinada principalmente a cuartos de instalaciones y almacenamiento y está formado por las siguientes estancias:

- Vestuario personal.
- Lavandería.
- Almacén lencería.
- Despacho de gobernanta.
- Cuarto de mantenimiento.
- Cuartos técnicos, tales como, Cuarto Eléctrico, Centro Transformación RITI y equipos informáticos.
- Zona destinada a salones.
- Zona de aseos.
- Zona central destinada a aparcamiento privado del hotel.

Planta baja: Es la planta principal de acceso al hotel en la cual se encuentran establecidas las siguientes zonas y estancias:

- Recepción.
- Zona de administración.
- Aseos de público.
- Salones.
- Lobby-Bar.
- Restaurante.



- Cocina.

Planta Primera.- Destinada principalmente a habitaciones (23 Unidades) además de una zona denominada área de ocio y salud.

Plantas Segunda.- Destinada principalmente a habitaciones (25 Unidades).

Plantas Tercera.- Destinada principalmente a habitaciones (25 Unidades).

Planta Cuarta.- En esta planta, además de dar servicio a una serie de habitaciones (7 Unidades), se sitúan las siguientes estancias:

- Central térmica.
- Cuarto acumuladores de agua del sistema de captación solar.
- Grupos enfriadores de agua y sus correspondientes equipos para circulación de agua.
- Recinto de telecomunicaciones.



1.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

1.5.0.- INTRODUCCIÓN

El suministro eléctrico principal se realizará desde un Centro de Transformación (CT) de Abonado formado por dos transformadores de 630 kVA. En dicho CT se instalará un Cuadro de Baja Tensión desde el cual partirá la línea para el suministro principal del Hotel.

Por otra parte y debido a la necesidad de disponer de un suministro complementario se instalará un Grupo Electrónico de 350 kVA ubicado en el sótano 2°. Desde este grupo partirá la línea de alimentación para el suministro complementario del Hotel.

Ambas líneas acometerán al Cuadro General de Baja Tensión, el cual dispondrá de un enclavamiento electro-mecánico, totalmente automatizado garantizándose así en todo momento el suministro eléctrico.

Dicho cuadro dará servicio a los diferentes Cuadros Secundarios del Hotel.

El esquema general de la instalación eléctrica, es el siguiente:

- Cuadro de Baja Tensión en CT.
- Grupo Electrónico.
- Líneas generales de alimentación para suministro principal y complementario.
- Cuadro General de Baja Tensión.
- Líneas a Cuadros Secundarios y Subcuadros.
- Cuadros Secundarios y Subcuadros.
- Distribución interior.
- Alumbrado.
- Alumbrado de emergencia.
- Tomas de Corriente.
- Batería de Condensadores.
- Servicio de Alimentación Ininterrumpida.



- Red de tierra.

1.5.1.- CUADRO DE BAJA TENSIÓN EN EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT)

Se instalará un cuadro de protección en Baja Tensión en el C.T. Este cuadro dispondrá de dos salidas debidamente protegidas mediante interruptores de 4×1000 A para cada una de las líneas que parten de cada uno de los transformadores.

Dichas líneas quedarán unificadas en un embarrado común, el cual tendrá un interruptor automático de 4×2000 A que protege la línea de alimentación para el suministro principal del Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.). En este caso, se ha regulado a 0,6 para obtener una intensidad de 1200 A.

Características de los paneles.

Los armarios estarán contruidos con chapa metálica electrozincada. La chapa estará plegada, reforzada, soldada y recibirá un revestimiento de pintura termoendurecida a base de resina epoxy modificada por resinas de poliéster, permitiendo obtener un acabado impecable y una excelente protección contra la corrosión.

Las puertas podrán ser fácilmente extraídas, dejando la parte fija de las bisagras.

Los juegos de barras estarán fabricados en cobre electrolítico, perforadas en toda su longitud, permitiendo toda conexión o modificación posterior en la instalación.

Cada aparato o conjunto de aparatos estarán montados sobre una pletina o perfil que servirá de soporte de fijación y le corresponderá una tapa perforada que se montará sobre el frontal del armario.

El conjunto será conforme a las especificaciones de las normas en vigor.



Se instalará una barra de tierra independiente a lo largo del cuadro para la conexión de los elementos que no estén normalmente en tensión.

Características de los equipos eléctricos.

En general, y salvo indicación de los diagramas unifilares, los interruptores magnetotérmicos serán fijos de corte al aire. Sus intensidades serán como mínimo las indicadas en los esquemas, y serán todos ellos del tipo extraíble.

Las dimensiones de las piezas de los contactos y conductores de los interruptores magnetotérmicos, serán suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora a su intensidad nominal. El poder de corte mínimo de los interruptores magnetotérmicos será de 6 kA.

Las características de las protecciones diferenciales que se emplearán, según se indica en los planos de los esquemas unifilares, estarán de acuerdo con el R.E.B.T. El calibre de los aparatos será igual o mayor que la intensidad máxima que pueda circular por las líneas que protegen.

Dispondrá de “limitadores de sobretensiones transitorias”, para la protección de los equipos eléctricos y electrónicos contra las sobretensiones transitorias de origen atmosférico y de maniobra.

Se emplearán como elementos de medida y comprobación, módulos de medida (analizadores de redes), realizándose su montaje de forma empotrada en el frente del armario.

Terminación de los cables.

Se suministrarán con el cuadro, soportes y abrazaderas adecuadas para la sujeción de los cables.



Se tomarán precauciones para asegurarse de que no se formen circuitos magnéticos alrededor de los cables unipolares o de cables que puedan conducir corrientes desequilibradas.

Todas las regletas de los terminales estarán situadas en posiciones accesibles para su inspección y mantenimiento, y como mínimo tendrá un 20% de espacio de reserva y todo el cableado de fabrica se realizará con cable tipo libre de halógenos, y sección mínima de valor 1.5 mm² para el control.

Rótulos identificativos.

El cuadro estará provisto de rótulos de identificación de los servicios que atienda, en su parte frontal. Todos los elementos instalados en el cuadro estarán adecuadamente identificados, de acuerdo con los esquemas de cableado, y tendrán situadas placas de características en un lugar visible.

Espacio de reserva.

El cuadro dispondrá de espacio de reserva mínimo del 20% en previsión de futuras ampliaciones.

1.5.2.-GRUPO ELECTRÓGENO PARA SUMINISTRO COMPLEMENTARIO

Tal y como se ha indicado con anterioridad, el suministro complementario se realizará a través de un grupo electrógeno insonorizado (ver Figura 1.1) para dar suministro complementario al Hotel.

El Grupo Electrógeno estará dimensionado para el siguiente suministro complementario:

- Suministro de socorro (como mínimo el 15 % del suministro principal del Hotel).



Teniendo en cuenta estos datos se ha optado por instalar un grupo electrógeno de 350 kVA el cual como se puede comprobar está suficientemente dimensionado para abastecer al menos el 15 % de la potencia prevista contratar.

El funcionamiento del grupo electrógeno se producirá al bajar el nivel de tensión de la red principal en un 70 por 100 de su valor nominal.

La puesta en funcionamiento de este grupo será totalmente automática, estando controlada por un microprocesador ubicado en el cuadro de control del grupo.

El cuadro de control contendrá los detectores de tensión y frecuencia de Red; este control nos dará las señales para el arranque y parada del grupo, así como para realizar la conmutación de redes.

El grupo se destinará para, en caso de falta de suministro en la red principal, alimentar los servicios esenciales del edificio; estos servicios son los siguientes:

- Alumbrado (1/3 aprox.).
- Grupo de Presión contra-incendios.
- Grupos de Presión ACS.
- Elevador de Coches.
- Ascensores: (Principal, servicio y minusválidos).
- Extracción.
- Servicios auxiliares (Central incendios, Central Alarmas, Central Megafonía, Central Telefónica, etc.).

El arranque se efectuará mediante un dispositivo eléctrico empleando baterías.

Las características principales del grupo electrógeno a instalar son las siguientes:

Dimensiones:

- Largo.....4475 mm.
- Ancho...1410 mm.
- Alto.....2430 mm.
- Peso....4450 Kg.

Características Estándar:

- Regulación electrónica.
- Chasis mecosoldado con suspensiones antivibraciones.
- Disyuntor de potencia.
- Radiador para una temperatura del cableado de 50°C [122°F] máximo y dotado de ventilador mecánico.
- Rejilla de protección del ventilador y de las piezas giratorias.
- Silenciador de 9dB(A) que se facilita por separado.
- Baterías cargadas con electrolito.
- Motor de arranque y alternador de carga 24 V.



Figura 1.1: GRUPO ELECTRÓGENO

En la Tabla 1.1 se muestran de manera detallada los datos del motor, que representa la fuente de energía mecánica para que el alternador gire y genere electricidad.



DATOS DEL MOTOR

Fabricante / Modelo	VOLVO TAD941GE , 4-tiempos, Turbo , Air/Air DC 6	
Disposición de los cilindros	L	
Velocidad en vueltas por minutos	1500 Rpm	
Potencia de emergencia máxima a velocidad nominal*	320kW [429BHP]	
Regulación frecuencia, carga constante	+/- 0.5%	
Regulador: tipo	ELÉCTRICO	
SISTEMA DE ESCAPE	Caudal gas	519°C [966°F]
	Temperatura gas	775L/s [1642cfm]
Contrapresión	1000mm CE [39in. WG]	
110% (@ 50 Hz)	75.9L/h [20.1gal/hr]	
100% (potencia de emergencia)	68.1L/h [18.0gal/hr]	
SISTEMA FUEL	75% (potencia de emergencia)	50.6L/h [13.4gal/hr]
	50% (potencia de emergencia)	35.1L/h [9.3gal/hr]
Caudal máximo bomba fuel-oil	108L/h [28.5gal/hr]	
Capacidad aceite con filtro	33L [8.7gal]	
Mínima presión de aceite	0.7bar [10.1psi]	
SISTEMA ACEITE	Presión de aceite	6bar [86.9psi]
Consumo de aceite 100% carga	0.06L/h [0.0gal/hr]	
Capacidad aceite carter	28L [7.4gal]	
BALANCE	Calor expulsado en el escape	224kW [12737Btu/mn]
TÉRMICO 100%	Calor irradiado	9kW [512Btu/mn]
CARGA	Calor expulsado en el agua	129kW [7335Btu/mn]
AIRE DE ADMISIÓN	Aire de entrada máximo	500mm CE [20in. WG]
	Flujo de aire motor	295L/s [625cfm]
Capacidad del motor y radiador	41L [10.8gal]	
Temperatura de agua máxima	103°C [217°F]	
Temperatura de agua a la salida	93°C [199°F]	
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	Potencia del ventilador	15 kW
	Caudal de aire ventilador	5.9m ³ /s [12503cfm]
	Contrapresión radiador	20mm CE [0.8in. WG]

Tabla 1.1: DATOS DEL MOTOR

Asimismo, en la Tabla 1.2 se muestran detalladamente los datos del alternador, que es una máquina eléctrica, capaz de transformar energía mecánica en energía eléctrica, generando una corriente alterna mediante inducción electromagnética.

**ESPECIFICACIONES DEL ALTERNADOR**

Fabricante / Tipo	LEROY SOMER LSA462VL12
Número de fases	3
Factor de potencia ($\cos \varphi$)	0.8
Altitud	< 1000 m
Velocidad excesiva	2250 rpm
Polo: número	4
Tipo de excitación	SHUNT
Regulador de tensión	R230
Corriente de cortocircuito	3.5 AC
Tasa de armónico (TGH/THC)	< 4%
Forma de onda: NEMA = TIF – TGH/THC	< 50
Forma de onda: CEI = FHT – TGH/THC	< 2%
Cojinete: número	1
Acoplamiento	Directo
Regulación de tensión 0 al 100%	+/- 1%
Recubrimiento (20% tensión) ms	500 ms
Potencia nominal continua @ 40°C	300 kVA
Potencia emergencia @ 27°C	341 kVA
Rendimiento @ 4/4 carga	93.7 %
Caudal de aire	0.43m ³ /s [911.11cfm]
Informe de cortocircuito (K_{cc})	0.5
Constante de tiempo transitoria en vacío ($T'do$)	2260 ms
Reactancia longitudinal transitoria saturada ($X'd$)	12.1 %
Constante de tiempo transitoria en Cortocircuito ($T'd$)	105 ms
Reactancia homopolar no saturada (X_o)	0.5 %
Reactancia inversa saturada (X_2)	8.1 %
Constante de tiempo del inducido (T_a)	16 ms
Corriente de excitación en vacío (i_o)	1.1 A
Corriente de excitación en carga (i_c)	N/A
Tensión de excitación en carga (u_c)	35 V
Tiempo de respuesta ($\Delta U = 20\%$ transitoria)	500 ms
Arranque ($\Delta U = 20\%$ perm. o 50% trans.)	850 kVA
ΔU transitoria (4/4 carga) – $\cos \varphi : 0.8$ AR	13 %
Pérdidas en vacío	4.9kW [4.90Kw]
Disipación de calor	16.7 kW

Tabla 1.2: ESPECIFICACIONES DEL ALTERNADOR



1.5.3.- LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN PARA EL SUMINISTRO PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIO.

En esta sección, se detallan las líneas generales de alimentación para el suministro principal y complementario.

Suministro Principal

Desde el Cuadro de Baja Tensión ubicado en el Centro de Transformación (CT), partirá la línea de alimentación general para el suministro principal hasta el Cuadro General de Baja Tensión del Hotel.

En particular, se ha proyectado una línea trifásica a realizar con conductores unipolares de cobre, de sección $6[4(1 \times 240)] + TT(240) \text{ mm}^2$ tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 1000 V de nivel de aislamiento.

Al tratarse de un suministro para un único usuario (no existe línea general de alimentación), la caída de tensión máxima admisible será del 1,5%. La justificación de la sección de la línea se encuentra reflejada en el apartado de cálculos de este Proyecto Fin de Carrera.

Suministro Complementario

Además desde el grupo electrógeno de 350 kVA se ha proyectado una línea trifásica a realizar con conductores unipolares de cobre, de sección $2[4(1 \times 185)] + TT(185) \text{ mm}^2$ tipo RZ1(AS+)-0,6/1 kV de 1000 V de nivel de aislamiento. En este caso, los conductores a emplear tendrán propiedades especiales frente al fuego, siendo autoextinguibles y serán de baja emisión de humos y gases tóxicos. La justificación de la sección de la línea se encuentra reflejada en el apartado de cálculos de este Proyecto Fin de Carrera.

En ambos casos los conductores irán canalizados sobre bandeja metálica perforada con tapa de dimensiones adecuadas, por el interior del edificio hasta el Cuadro General de Baja Tensión.



La conexión de los conductores se realizará con terminales adecuados a la sección de cada conductor.

1.5.4.- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

El Cuadro General de Baja Tensión estará ubicado en la planta sótano 1° del edificio.

Albergará en su interior los dispositivos de mando y protección generales. Este cuadro montará en su interior un interruptor general de corte en carga de 4×2000 A para el suministro principal y otro magnetotérmico de 4×630 A para el suministro complementario.

Dispondrá de dos embarrados:

- Suministro principal.
- Suministro complementario.

Equipará un sistema automático para la conmutación de las dos redes, el cual dispondrá de un enclavamiento eléctrico y otro mecánico, que impedirá que las dos redes puedan funcionar en paralelo. En caso de no haber ninguna anomalía en la red principal, ésta tendrá preferencia sobre la red complementaria.

En caso de fallo de la red principal, automáticamente entrará en funcionamiento la red complementaria.

De los embarrados del cuadro colgarán todas las líneas de alimentación a los diversos cuadros secundarios, las cuales estarán protegidas por automáticos magnetotérmicos del calibre adecuado a la sección de cada línea para la correcta protección de éstas.

Debemos indicar además, que desde este cuadro se dará servicio a toda la zona de administración de la planta baja y tendrá incorporado el cuadro de encendidos del edificio.



Todos los interruptores de salida estarán previstos para la potencia máxima del circuito en la que están incluidos, siendo las secciones de la línea las adecuadas a la intensidad nominal de dichos interruptores.

Se aporta un esquema unifilar correspondiente a dicho cuadro en el Anexo III de este documento.

Características de los paneles.

Los armarios estarán contruidos con chapa metálica electrozincada. La chapa estará plegada, reforzada, soldada y recibirá un revestimiento de pintura termoendurecida a base de resina epoxy modificada por resinas de poliéster, permitiendo obtener un acabado impecable y una excelente protección contra la corrosión.

Las puertas podrán ser fácilmente extraídas, dejando la parte fija de las bisagras.

Los juegos de barras estarán fabricados en cobre electrolítico, perforadas en toda su longitud, permitiendo toda conexión o modificación posterior en la instalación.

Cada aparato o conjunto de aparatos estarán montados sobre una pletina o perfil que servirá de soporte de fijación y le corresponderá una tapa perforada que se montará sobre el frontal del armario.

El conjunto será conforme a las especificaciones de las normas en vigor.

Se instalará una barra de tierra independiente a lo largo del cuadro para la conexión de los elementos que no estén normalmente en tensión.

Características de los equipos eléctricos.

En general, y salvo indicación de los diagramas unifilares, los interruptores magnetotérmicos serán fijos de corte al aire. Sus intensidades serán como mínimo las indicadas en los esquemas, y serán todos ellos del tipo extraíble.



Las dimensiones de las piezas de los contactos y conductores de los interruptores magnetotérmicos, serán suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora a su intensidad nominal. El poder de corte mínimo de los interruptores magnetotérmicos será de 6 kA.

Las características de las protecciones diferenciales que se emplearán, según se indica en los planos de esquemas unifilares, estarán de acuerdo con el R.E.B.T. El calibre de los aparatos será igual o mayor que la intensidad máxima que pueda circular por las líneas que protegen.

Dispondrá de “limitadores de sobretensiones transitorias”, para la protección de los equipos eléctricos y electrónicos contra las sobretensiones transitorias de origen atmosférico y de maniobra.

Se emplearán como elementos de medida y comprobación módulos de medida (analizadores de redes), realizándose su montaje de forma empotrada en el frente del armario.

Terminación de los cables.

Se suministrarán con el cuadro, soportes y abrazaderas adecuadas para la sujeción de los cables.

Se tomarán precauciones para asegurarse de que no se formen circuitos magnéticos alrededor de los cables unipolares o de cables que puedan conducir corrientes desequilibradas.

Todas las regletas de terminales estarán situadas en posiciones accesibles para su inspección y mantenimiento, y como mínimo tendrá un 20% de espacio de reserva y todo el cableado de fábrica se realizará con cable tipo libre de halógenos, y sección mínima de 1.5 mm² para el control.

Rótulos identificativos.

El cuadro estará provisto de rótulos de identificación de los servicios que atienda, en su parte frontal. Todos los elementos instalados en el cuadro estarán adecuadamente identificados, de



acuerdo con los esquemas de cableado, y tendrán situadas placas de características en lugar visible.

Espacio de reserva.

El cuadro dispondrá de espacio de reserva mínimo del 20% en previsión de futuras ampliaciones.

1.5.5.- LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A CUADROS SECUNDARIOS Y OTROS SERVICIOS.

Desde el Cuadro General de Baja Tensión, partirán las líneas de alimentación a los Cuadros Secundarios y desde este último a los diferentes Subcuadros.

Los conductores a emplear tendrán propiedades especiales frente al fuego, siendo autoextinguibles y serán de baja emisión de humos y gases tóxicos (denominados libre de halógenos). Tendrán un nivel de aislamiento de 1000 V y serán del tipo RZ1-K-0,6/1 kV.

En el caso de los conductores de alimentación a servicios de seguridad no autónomos se deberá garantizar el mantenimiento del servicio eléctrico durante y después del incendio (“resistentes al fuego”). Serán del tipo RZ1-K-(AS+)-0,6/1 kV de 1000 V de nivel de aislamiento. Se consideran servicios de seguridad no autónomos los siguientes:

- Grupo de Presión de Incendios.
- Extracción.
- Servicios de S.A.I.
- Ascensores (Principal, Servicio y Minusválidos).

Estas líneas se canalizarán sobre bandeja metálica de rejilla en instalación interior en montaje sobre falso techo y metálica perforada con tapa en instalación vista por techo y patinillos de instalaciones.

Se cumplirán las siguientes condiciones:



- Las bandejas discurrirán ocultas por falsos techos o huecos de la construcción (verticales eléctricas). En el caso de instalación en falsos techos, la altura será siempre superior a 2,5 metros respecto del suelo terminado.
- Se emplearán únicamente conductores de tensión asignada 0,6/1 kV.
- Las bandejas se conectarán a la red de tierra, quedando su continuidad eléctrica convenientemente asegurada; para ello, se tenderá sobre la bandeja un conductor de cobre desnudo, realizándose conexiones (bridas de conexión) cada 10 metros aproximadamente.

Para realizar estas líneas, se seguirán los siguientes criterios:

- Las canalizaciones tendrán un 20% de espacio de reserva para futuras ampliaciones. No se realizarán empalmes en todo el recorrido de los cables.
- Para el cálculo de las secciones, se considerará una caída de tensión máxima del 4,5% para “alumbrado” y 6,5% para “demás usos”, desde el origen de la instalación (apartado 2.2.2 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-19 [6]).

Todas las líneas estarán protegidas en cabecera mediante protección diferencial e interruptores automáticos magnetotérmicos de acuerdo con su sección.

El cálculo de las secciones a emplear está justificado en el apartado de cálculos del presente Proyecto, siendo las siguientes (ver Tabla 1.3.):



DENOMINACIÓN DEL CUADRO	SERVICIO DESTINADO	UBICACIÓN	TIPO DE SUMINISTRO		TIPO DE AISLAMIENTO
			PRINCIPAL (Sección mm ²)	COMPLEMENTARIO (Sección mm ²)	
CG-BAR	GRUPO DE PRESIÓN PARA AGUAS RESIDUALES	PLANTA SÓTANO 2º	----	5×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-PS2/1A	GARAJE: PLANTAS SÓTANO 1º Y 2º	PLANTA SÓTANO 2º	5×16	5×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-EC2	ELEVADOR PARA MINUSVÁLIDOS	PLANTA SÓTANO 2º	----	5×10	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV
C. SALA MAQ. (BOMBAS)	SALA MÁQUINA DE BOMBAS	PLANTA SÓTANO 2º	5×16	----	RZ1-0,6/1 kV
CE-GP-PCI	GRUPO DE PRESIÓN PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	PLANTA SÓTANO 2º		5×35	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV
CE-GP-ACS	GRUPO DE PRESIÓN PARA AGUA CALIENTE SANITARIA	PLANTA SÓTANO 2º		4×50+25	RZ1-0,6/1 kV
CE-PS2	ZONAS COMUNES Y CUARTOS DE LA PLANTA SÓTANO 2º	PLANTA SÓTANO 2º	5×16	5×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-CE	ELEVADOR DE COCHES	PLANTA SÓTANO 2º		5×35	RZ1-0,6/1 kV
CE-EXT-SOBREPRESIÓN	SOBREPRESIÓN	PLANTA SÓTANO 1º	----	5×16	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV
CE-MAN	CUARTO DE MANTENIMIENTO	PLANTA SÓTANO 1º	----	5×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-ES	ELEVADOR SERVICIO	PLANTA SÓTANO 1º		5×10	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV
CE-PB	ZONAS COMUNES DE LA PLANTA BAJA	PLANTA BAJA	5×35	5×10	RZ1-0,6/1 kV
CE-C	ZONA DE ADMINISTRACIÓN	PLANTA BAJA	5×10	5×10 (AS+)	RZ1-0,6/1 kV
CE-PBB	ZONA EQUIPOS DE BUFFET	PLANTA BAJA	5×25	5×10	RZ1-0,6/1 kV
PECPB	ZONA DE COCINA	PLANTA BAJA	4×150+95	5×16	RZ1-0,6/1 kV
CE-PBOB	ZONA DE OFFICE BAR	PLANTA BAJA	4×50+25	5×10	RZ1-0,6/1 kV
CE-P1	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA PRIMERA	4×150+95	5×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-PTC	ZONA ÁREA DE SALUD Y OCIO (GIMNASIO)	PLANTA PRIMERA	5×35	5×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-PS1	ZONAS COMUNES Y CUARTOS DE LA PLANTA SÓTANO 1º	PLANTA SÓTANO 1º	5×16	5×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-LP	ZONA DE LAVANDERIA-PLANCHADO	PLANTA SÓTANO 1º	5×25	-----	RZ1-0,6/1 kV
CE-SI	SERVICIOS DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA	PLANTA SÓTANO 1º	----	5×35	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV
CE-P2	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES DE LA PLANTA SEGUNDA	PLANTA SEGUNDA	4×150+95	5×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-P3	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES DE LA PLANTA TERCERA	PLANTA TERCERA	4×150+95	5×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-P4	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES DE LA PLANTA CUARTA	PLANTA CUARTA	4×70+35	5×6	RZ1-0,6/1 kV



DENOMINACIÓN DEL CUADRO	SERVICIO DESTINADO	UBICACIÓN	TIPO DE SUMINISTRO		TIPO DE AISLAMIENTO
C.CAL	SALA DE CALDERAS	PLANTA CUARTA	----	5×25	RZ1-0,6/1 kV
CF-CL	MAQUINARIA DE CLIMATIZACIÓN	PLANTA CUARTA	2[4(1×240)]+TT(120)	-----	RZ1-0,6/1 Kv
CE-CL-EXTRACCIÓN	EXTRACCIÓN	PLANTA CUARTA	----	5×35	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV
CE-RITS	RECINTO DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN INFERIOR	PLANTA CUARTA	----	5×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-E	ELEVADOR PRINCIPAL	PLANTA CASETÓN	----	5×16	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV
CE-E1	ELEVADOR PARA MINUSVÁLIDOS	PLANTA CASETÓN	----	5×10	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV

Tabla 1.3: CÁLCULO DE SECCIONES NORMAL

Desde el Cuadro Secundario destinado a los servicios de S.A.I. y designado CS-SI se instalarán una serie de líneas de alimentación para dar suministro de S.A.I. a una serie de cuadros secundarios.

Todas las líneas estarán protegidas en cabecera mediante protección diferencial e interruptores automáticos magnetotérmicos de acuerdo con su sección.

El cálculo de las secciones a emplear está justificado en el apartado de cálculos del presente Proyecto, siendo las siguientes (ver la Tabla 1.4):

DENOMINACIÓN DEL CUADRO	SERVICIO DESTINADO	UBICACIÓN	SUMINISTRO S.A.I. (Sección mm ²)	TIPO DE AISLAMIENTO
CE-PS1	SERVICIOS CUARTOS SÓTANO 1º	PLANTA SÓTANO 1º	3×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-P2	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA SEGUNDA	3×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-P3	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA TERCERA	3×6	RZ1-0,6/1 kV
CE-P4	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA CUARTA	3×6	RZ1-0,6/1 kV
CF-CL	MAQUINARIA CLIMATIZACIÓN	PLANTA CUARTA	3×6	RZ1-0,6/1 kV

Tabla 1.4: CÁLCULO SECCIONES SAI



1.5.6.- CUADROS SECUNDARIOS, SUBCUADROS Y OTROS SERVICIOS.

En el Anexo III de este documento, se aportan los esquemas unifilares de cada uno de los siguientes Cuadros Secundarios, así como otros servicios.

Los correspondientes cuadros específicos de planta tales como CE-P1, CE-P2, CE-P3 y CE-P4 estarán ubicados en un cuarto-patinillo habilitado para dicho fin, junto al ascensor servicio.

Se adjunta a continuación en la Tabla 1.5, la relación de cuadros con su ubicación y el tipo de suministro:

DENOMINACIÓN DEL CUADRO	SERVICIO	UBICACIÓN	TIPO DE SUMINISTRO		
CE-PB	ZONAS COMUNES DE LA PLANTA BAJA	PLANTA BAJA	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	SAI
CE-C	ZONA DE ADMINISTRACIÓN	PLANTA BAJA	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	SAI
CE-PBB	ZONA EQUIPOS DE BUFFET	PLANTA BAJA	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	SAI
PECPB	ZONA DE COCINA	PLANTA BAJA	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	SAI
CE-PBOB	ZONA DE OFFICE BAR	PLANTA BAJA	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	SAI
CE-P1	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA PRIMERA	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	SAI
CE-PTC	ZONA ÁREA DE SALUD Y OCIO (GIMNASIO)	PLANTA PRIMERA	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	---
CG-BAR	GRUPO DE PRESIÓN PARA AGUAS RESIDUALES	PLANTA SÓTANO 2º	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-PS2/1A	GARAJE: PLANTAS SÓTANO 1º Y 2º	PLANTA SÓTANO 2º	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	----
CE-EC2	ELEVADOR PARA MINUSVÁLIDOS	PLANTA SÓTANO 2º	----	COMPLEMENTARIO	----
C. SALA.MAQ. (BOMBAS)	SALA MÁQUINA DE BOMBAS	PLANTA SÓTANO 2º	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-GP-PCI	GRUPO DE PRESIÓN PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	PLANTA SÓTANO 2º	-----	COMPLEMENTARIO	----
CE-GP-ACS	GRUPO DE PRESIÓN PARA AGUA CALIENTE SANITARIA	PLANTA SÓTANO 2º	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-PS2	ZONAS COMUNES Y CUARTOS DE LA PLANTA SÓTANO 2º	PLANTA SÓTANO 2º	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	----



DENOMINACIÓN DEL CUADRO	SERVICIO	UBICACIÓN	TIPO DE SUMINISTRO		
CE-CE	ELEVADOR DE COCHES	PLANTA SÓTANO 2°	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-EXT-SOBREPRESIÓN	SOBREPRESIÓN	PLANTA SÓTANO 1°	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-MAN	CUARTO DE MANTENIMIENTO	PLANTA SÓTANO 1°	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-ES	ELEVADOR SERVICIO	PLANTA SÓTANO 1°	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-PS1	ZONAS COMUNES Y CUARTOS DE LA PLANTA SOTANO 1°	PLANTA SÓTANO 1°	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	S.A.I.
CE-LP	ZONA DE LAVANDERÍA-PLANCHADO	PLANTA SÓTANO 1°	PRINCIPAL	----	----
CE-SI	SERVICIOS DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA	PLANTA SÓTANO 1°	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-P2	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES DE LA PLANTA SEGUNDA	PLANTA SEGUNDA	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	S.A.I.
CE-P3	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES DE LA PLANTA TERCERA	PLANTA TERCERA	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	S.A.I.
CE-P4	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES DE LA PLANTA CUARTA	PLANTA CUARTA	PRINCIPAL	COMPLEMENTARIO	S.A.I.
CF-CL	SALA DE CALDERAS	PLANTA CUARTA	PRINCIPAL	----	S.A.I.
C.CAL	MAQUINARIA DE CLIMATIZACIÓN	PLANTA CUARTA	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-CL-EXTRACCIÓN	EXTRACCIÓN	PLANTA CUARTA	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-RITS	RECINTO DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN INFERIOR	PLANTA CUARTA	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-E	ELEVADOR PRINCIPAL	PLANTA CASETÓN	----	COMPLEMENTARIO	----
CE-E1	ELEVADOR PARA MINUSVÁLIDOS	PLANTA CASETÓN	----	COMPLEMENTARIO	----

Tabla 1.5: UBICACIÓN Y SUMINISTRO DE LOS CUADROS

Tendrán la condición de Cuadros Secundarios, todos los cuadros eléctricos a los cuales da servicio directamente el Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.).

Las características principales de estos cuadros serán las siguientes:

- a) Estarán contruidos en chapa metálica, reforzada y protegida con pintura a partir de resina epoxi y resinas de poliéster termoendurecidas. Serán normalizados, modulares, con puerta, llave y letreros indicadores de los servicios que atiendan.



- b) Todos sus componentes, embarrados, soportes, interruptores, etc. serán los adecuados para resistir las condiciones térmicas y dinámicas del nivel de cortocircuito que se especifique. En cualquier caso, el nivel de cortocircuito de diseño no será menor de 6 kA.
- c) Dispondrán de bornes para la conexión a tierra mediante placa de cobre.
- d) Estarán compuestos por interruptores magnetotérmicos de corte omnipolar en cabecera, de los cuales partirán los diversos circuitos. Todos los circuitos tendrán una protección diferencial, que nos garantice la protección contra contactos tanto directos como indirectos y las fugas de corriente a tierra. Este interruptor será en todos los casos de alta sensibilidad (30 mA) y aguantará en todos los casos la máxima intensidad que pueda circular por el circuito que esté protegiendo.
- e) Desde estos interruptores diferenciales colgarán los circuitos destinados a la distribución interior, los cuales estarán protegidos contra sobrecargas o cortocircuitos, para lo cual en la cabecera de cada circuito se colocarán interruptores magnetotérmicos de intensidad adecuada a la sección y consumo de los circuitos donde estén situados.
- f) Los interruptores de protección contra sobrecargas estarán dimensionados para proteger el conductor con menos sección del circuito donde esté colocado.
- g) Todas las protecciones contra cortocircuitos, estarán dimensionadas para proteger los circuitos respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas, cortando la corriente máxima sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre.
- h) Todos los cuadros secundarios de cada una de las plantas disponen de una serie de circuitos de reserva los cuales están debidamente protegidos para una futura instalación



de fuerza mediante cajas de mecanismos en falso suelo técnico para los diferentes puestos de trabajo.

En todo momento se cumplirá con las Instrucciones Técnicas Complementarias ICT-BT-22 [7], ICT-BT-23 [8] e ICT-BT- 24 [9] del R.E.B.T.

1.5.7.- DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Los circuitos eléctricos de distribución interior partirán de los cuadros eléctricos (general y secundarios). Las principales canalizaciones a emplear serán las siguientes:

- Tubo de P.V.C. rígido de M-20, M-25, M-32 y M-40 para las secciones con cables HZ107V en instalaciones en montaje superficial.
- Tubo P.V.C. flexible de doble capa de M-20, M-25, M-32 y M-40 para las secciones con cables HZ107V en instalaciones en montaje empotrado.
- Bandeja metálica de perforada con tapa para las secciones de líneas con conductores RZ1-0,6/1 kV en montaje visto.
- Bandeja metálica de rejilla para las secciones de líneas con conductores RZ1-0,6/1 kV en montaje en falso techo registrable.

Otras características de la instalación interior a realizar son las siguientes:

- La sección a emplear será como mínimo de 1,5 mm² en instalaciones de alumbrado y de 2,5 mm² en instalaciones de fuerza. Todos los circuitos incluirán un conductor de protección.
- Las canalizaciones eléctricas mantendrán una distancia mínima con otras canalizaciones de al menos 3 cm. En las zonas donde las canalizaciones discurran cercanas a las canalizaciones de calefacción, salida de humos,... se ha previsto una distancia superior para evitar alcanzar una temperatura peligrosa. En ningún caso se



situarán paralelamente bajo otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones.

- Todos los circuitos destinados a tomas de corriente partirán desde sus respectivos cuadros secundarios y estarán realizados con conductores de cobre de secciones adecuadas. Además estará canalizados bajo tubo de PVC tipo forroplast o tubo de acero, según el lugar.
- Las cajas de registro, en los lugares que queden vistas, serán del tipo plexo estancas. En cambio, en los lugares donde estén ocultas o empotradas en las paredes de interior, serán de PVC.
- Los empalmes en las cajas de derivación, se realizarán con bornes de conexión, no realizándose ningún empalme en las cajas de registro que sirvan de paso para los conductores.

Instalación en Habitaciones

Desde el respectivo cuadro de planta (CE-P1, CE-P2, CEP3 y CE-P4) se instalará una línea debidamente protegida mediante interruptor automático y diferencial, realizada con conductores de cobre (Cu) de $5 \times 6 \text{ mm}^2$ tipo RZ1-0,6/1 kV para dar suministro eléctrico a cada una de las habitaciones.

Esta línea se llevará hasta una caja de conexiones, situada en cada habitación, registrable y fácilmente accesible desde el exterior, desde donde partirán los diferentes circuitos de alimentación para los equipos de iluminación y tomas de corriente. Estos circuitos estarán realizados con conductores tipo HZ107V de sección $3(1 \times 2,5) \text{ mm}^2$.

Esta línea será actuada mediante un tarjetero de corte y conexión dispuesto a la entrada de la habitación para el accionamiento de los diferentes servicios de fuerza y alumbrado. Indicar que existirá una serie de tomas de corriente que no actuaran por el tarjetero y su funcionamiento será de 24 h (Minibar, TV, escritorio).



La alimentación de los fan-coil de las diferentes habitaciones se realizará directamente desde los cuadros de planta y estarán conectados con el sistema de gestión técnica del edificio destinado a la climatización.

En cualquier caso, en todo momento se deberá cumplir con el vigente Reglamento para Baja Tensión en sus Instrucciones Técnicas Complementarias ICT-BT- 09 [10], ICT-BT- 10 [11], ICT-BT- 19 [6], ICT-BT- 20 [12], ICT-BT- 21 [13], ICT-BT- 22 [7], ICT-BT- 23 [8], ICT-BT- 24 [9], ICT-BT- 25 [14], ICT-BT- 26 [15], ICT-BT- 27 [16] y ICT-BT- 44 [17].

1.5.8.- ALUMBRADO

En esta sección nos centraremos en el estudio del alumbrado del edificio. Comenzaremos describiendo el alumbrado interior del mismo.

Alumbrado interior del edificio

En el alumbrado únicamente se empleará energía eléctrica, estando diseñado cada portalámparas para la potencia máxima de la lámpara.

En primer lugar, debemos indicar que la disposición de los diferentes equipos de alumbrado se ha realizado de forma que se obtengan los niveles luminosos mínimos indicados de acuerdo a la norma [18] EN 12464-1:2002. Teniendo en cuenta dicha norma los niveles de iluminación establecidos en el edificio serán los siguientes:

HALL DE ENTRADA	200/300 LUX
ÁREA DE RECEPCIÓN	500 LUX
VESTÍBULO DE ASCENSORES	250 LUX
BUFFET, DESAYUNOS Y SALONES	300 LUX
DESPACHOS, OFICINAS Y DIRECCIÓN	500 LUX
PASILLOS	150/200 LUX
ASEOS PÚBLICOS	200 LUX
HABITACIONES	200 LUX



COCINAS	400 LUX
LAVANDERÍA	400 LUX
SALAS TÉCNICAS	200/300 LUX
PASILLOS DE SERVICIO	150 LUX

El alumbrado se ha distribuido de forma que, en ningún caso, en los locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar sea tal, que el corte de corriente en una cualquiera de ellas, afecte a más de la tercera parte del total de lámparas alimentadas por dichas líneas.

Se ha previsto que al menos 1/3 del alumbrado se alimente de la red complementaria (Grupo Electrónico). Por lo que, aunque se interrumpa el suministro principal, siempre quedará un porcentaje de la instalación alimentada por la red complementaria, a menos que fallase también esta, en cuyo caso, entraría en funcionamiento el alumbrado de emergencia.

En el caso de lámparas de descarga, para el cálculo de las líneas de alimentación, se aplicará un coeficiente de 1,8.

Se pretende conseguir en el recinto un elevado “confort visual”, así como un reducido consumo energético. Con este objetivo, se emplearán aparatos equipados con lámparas de bajo consumo.

El tipo de iluminación interior utilizada, así como el modo de encendido en las diferentes zonas es el que se cita a continuación:

- a)** En la zona destinada a los cuartos de instalaciones y almacenes de los sótanos 1º y 2º, se ha previsto la instalación de pantallas estancas fluorescentes de 2×36 W y 2×58 W, según los casos (ver la Figura 1.2). El encendido de estas pantallas se realizará por medio de interruptores o conmutadores situados en las entradas de los diferentes cuartos técnicos.



Figura 1.2: PANTALLA ESTANCA FLUORESCENTE

- b)** Por otra parte, en la zona de vestíbulos de acceso y zona de pasillos de las plantas sótano 1° y 2°, se ha previsto la iluminación por medio de downlights fluorescentes de 2×26 W, cuyo encendido se realizará desde el correspondiente detector de presencia. En la Figura 1.3 se ilustra un downlight fluorescente.



Figura 1.3: DOWNLIGHT FLUORESCENTE DE EMPOTRAR

- c)** En la zona de vestuarios y aseos de personal de las planta sótano 1° se ha previsto la iluminación por medio de downlights fluorescentes de 2×26 W. El encendido de estos aparatos se realizará por medio de interruptores situados en las entradas de los mismos.
- d)** En la zona de garaje de los sótanos 1° y 2° se ha previsto la instalación de pantallas estancas fluorescentes de 1×58 W. El encendido de estas pantallas de realizará por medio de pulsadores de encendido ubicados en los accesos al garaje.

- e) En los diferentes pasillos de acceso a las habitaciones (en las plantas 1^a, 2^a, 3^a y 4^a) se ha realizado la instalación de los siguientes equipos de iluminación:
- a. En las puertas de acceso a las respectivas habitaciones se han instalado unas luminarias tipo regleta fluorescente de 1x21/28 W.
 - b. En el resto del pasillo se han instalado una serie de focos halógenos con lámpara dicróica de 50 W (máximo).



Figura 1.4: DOWNLIGHT HALÓGENO DE EMPOTRAR

En ambos casos, el encendido de estos equipos de iluminación instalado se realiza por medio de un **Sistema de Regulación y Gestión de alumbrado**.

- f) En las escaleras de acceso, tanto principal como de servicio, se ha realizado la instalación de una serie de apliques con lámpara halógena lineal de 100 W (máximo).

El encendido de estos equipos de iluminación instalado se realiza por medio de un **Sistema de Regulación y Gestión de alumbrado**.

- g) En las diferentes zonas comunes de la planta baja tales como restaurante, desayunador y lobby-bar se ha realizado la instalación de los siguientes equipos de iluminación:
- a. En el foseado de escayola realizado, se han instalado unas luminarias tipo regleta fluorescente de 1x21/28 W.



- b. En el resto de zonas, se han instalado una serie de focos de superficie con lámpara QR-111 de 50 W (máximo).

En ambos casos, el encendido de estos equipos de iluminación instalado se realiza por medio de un **Sistema de Regulación y Gestión de alumbrado.**

- h) En las diferentes zonas de salones de la planta baja, se ha realizado la instalación de los siguientes equipos de iluminación:

- a. Pantallas fluorescentes suspendidas de 4x24 W.
- b. Focos de superficie con lámpara QR-111 de 50 W (máximo).

En ambos casos, el encendido de estos equipos de iluminación instalado se realiza por medio de un **Sistema de Regulación y Gestión de alumbrado.**

- i) En las diferentes zonas de acceso al hotel se han instalado unas luminarias estructurales de diseño formada por una serie de focos y proyectores.

El encendido de estos equipos de iluminación instalado se realiza por medio de un **Sistema de Regulación y Gestión de alumbrado.**

- j) En la zona de la cocina, se han instalado una serie de pantallas estancas de 2x58 W cuyo encendido se realiza por medio de los correspondientes interruptores instalados en las entradas de las diferentes estancias.
- k) En la zona de aseos, se han instalado un downlight de 2x18 W y halógenos de 50 W en las cabinas, cuyo encendido en ambos casos se realiza por medio de los correspondientes detectores de presencia instalados.
- l) Para el alumbrado exterior de la fachada, se ha realizado la instalación de una serie de equipos de iluminación en el exterior de los balcones y ventanas, así como en algunas cornisas del edificio para de este modo realzar la fachada del mismo.



Indicar que debido a la potencia de los equipos instalados es de aplicación el Real Decreto R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre [19]. En este sentido debemos decir que como no se superan los 5000 W de potencia instalada no es necesario realizar un proyecto conforme al reglamento de eficiencia energética en instalaciones de Alumbrado Exterior.

En todo momento, se cumplirán las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-29 [20] e ITC-BT-44 [17] del R.E.B.T.

1.5.9. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Independientemente del sistema de iluminación, existirá un sistema de alumbrado de emergencia.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

El alumbrado de emergencia estará instalado de tal forma, que entrará en funcionamiento si falla el circuito de red principal, garantizando la evacuación fácil y segura del público hacia el exterior.

Será alimentado por fuentes propias de energía, que serán propias de cada uno de los aparatos.

El alumbrado de emergencia, se realizará mediante bloques fluorescentes autónomos de emergencia, alimentados por circuitos independientes, desde los cuadros secundarios. Los interruptores de protección de estos circuitos serán de 10 A.

Con el tipo de luminaria instalado se garantiza la fácil evacuación durante al menos una hora, proporcionado en los ejes principales una iluminación adecuada.



El alumbrado de emergencia entrará en funcionamiento automáticamente (corte breve) al producirse el fallo del alumbrado que se alimenta de la red principal, o cuando la tensión baje a menos de 70% de su valor nominal.

Dicho alumbrado estará situado generalmente en las salidas, cerca de los cuadros eléctricos, así como de sus accesos, completando también aquellas zonas donde por sus dimensiones o por su uso, así proceda.

El alumbrado de emergencia puede ser de “seguridad” o de “reemplazamiento”. En nuestro caso, por las características y uso del recinto, solamente tiene sentido el primero.

El **alumbrado de seguridad**, es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona.

El citado alumbrado de seguridad puede ser de “evacuación”, “ambiente o anti-pánico” o de “zonas de alto riesgo”. En el caso que nos ocupa, solamente son aplicables los dos primeros.

El **alumbrado de evacuación** (seguridad) garantizará el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación, cuando los locales estén o puedan estar ocupados. Se exige una iluminancia horizontal mínima de 1 lux, aumentada en la proximidad de cuadros eléctricos y equipos de protección de incendios de actuación manual hasta 5 lux.

El **alumbrado anti-pánico** (seguridad) permitirá identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. Será precisa una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux (hasta una altura de 1 metro sobre el suelo), durante 1 hora.

1.5.10.- TOMAS DE CORRIENTE

a) Usos Varios

Todos los circuitos destinados a tomas de corriente partirán desde sus respectivos cuadros secundarios de planta y estarán realizados con conductores de cobre de secciones adecuadas, canalizados bajo tubo de P.V.C flexible corrugado o rígido según el tipo de instalación.

Todas las tomas de corriente serán tipo Schuko de 2P+TT de 16A/250V. Un ejemplo se muestra en la Figura 1.5.



Figura 1.5: TOMA DE CORRIENTE

Se adoptarán una de las siguientes medidas de protección:

- a) En la zona de aseos, las tomas de corriente se situarán a una altura mínima de 1,5 metros.
- b) En las zonas de pasillos, vestíbulos y oficinas las tomas de corriente, se situarán a una altura mínima de 0,3 metros.
- c) Las tomas de corriente dispondrán de alvéolos protegidos.

b) Puestos de Trabajo

Todos los circuitos destinados a los puestos de trabajo partirán desde el respectivo cuadro secundario de planta y estarán realizados con conductores de cobre de secciones adecuadas. Estarán canalizados bajo tubo de PVC tipo forroplast por el falso techo ó mediante tubo de P.V.C. rígido en las zonas en que la instalación sea en montaje superficial vista.

La configuración de cada uno de estos puestos será la siguiente:

- Dos tomas de corriente.
- Previsión de espacio para una toma doble con conectores RJ 45 para voz y datos.

Cada circuito tendrá una potencia máxima de 1500 W y alimentará a un máximo de 5 puestos de trabajo, considerando 300 W por puesto de trabajo.

El coeficiente de simultaneidad global para los circuitos de tomas de puestos de trabajo asociados al cuadro de planta correspondiente será de 0,7.

1.5.11.- BATERÍA DE CONDENSADORES

Se instalará una Batería de Condensadores automática de 540 kVAr ($2 \times 30 + 8 \times 60$) para corregir el factor de potencia en la instalación (ver Figura 1.6). El equipo se instalará en el mismo recinto que el Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.).

El equipo tendrá la finalidad de:

- Disminuir la factura eléctrica.
- Optimizar el dimensionado de la instalación eléctrica (transformador, aparamenta, conductores,...).
- Reducir las pérdidas de potencia en las líneas, así como las caídas de tensión.

En el apartado de cálculos se justifica la dimensión de la batería así como la sección de la línea de alimentación.



Figura 1.6: BATERÍA DE CONDENSADORES



1.5.12.- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (S.A.I.)

Se instalará un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (S.A.I.) de 30 kVA para garantizar el servicio a determinados equipos a instalar en el Hotel. Se instalará en el sótano 1º, en el cuarto de telecomunicaciones.

Tendrá una autonomía a plena carga de 10 minutos y será del tipo on-line (sin micro-cortes). Permitirá alimentar a los equipos informáticos de forma continua (sin cortes), ofreciendo un suministro de “calidad” (sin alteraciones).

Para gestionar el suministro del S.A.I. se instalará un cuadro designado CE-SI el cual dará servicio al embarrado de S.A.I. de diferentes cuadros secundarios, así como a servicios varios del hotel, principalmente son:

- Toma de corriente doble de red limpia de los puestos de trabajo.
- Centralita de teléfonos.
- Rack de comunicaciones.
- Central de incendios.
- Central de seguridad y cámaras de C.C.T.V.
- Sistema de control de iluminación.

1.5.13.- RED DE TIERRA

Se instalará una red general bajo la losa del edificio con conductor de cobre desnudo de 35 mm².

Se prolongará con cable de cobre de sección 1×50 mm² hasta el Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.), donde se conectará a una pletina y de ésta partiremos al puente de comprobación. Se utilizarán picas cobrizadas de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, utilizando siempre soldaduras aluminotérmicas en línea, en “T” o en cruz, según los casos y situaciones.



Se dejarán rabillos realizados con cable desnudo de 35 mm² para enlazar en el futuro a la red de tierras del resto de la edificación del Hotel.

Instalación general.

La puesta a tierra de los receptores eléctricos, se hará por medio de conductores de protección instalados junto con los conductores de alimentación.

La derivación a cada uno de los circuitos, que partan de los Cuadros General o Secundarios hasta los receptores, se realizará con conductores tipo RZ1-K 0,6/1kV (canalización sobre bandeja) o tipo 07Z1-K (canalización bajo tubo), de sección adecuada y respetando, que para secciones inferiores o iguales a 16 mm² serán igual que los conductores activos y para secciones superiores podrá ser S/2 de los conductores activos.

Todos los receptores deberán estar conectados a la red de tierra, especialmente los receptores que estén en lugares que se puedan considerar como húmedos, o en aquellos en que los receptores puedan ser fácilmente manipulados por los ocupantes del edificio.

Canalizaciones eléctricas metálicas.

Las canalizaciones metálicas empleadas para las conducciones eléctricas (bandejas) serán puestas a tierra. Se emplearán conductores de cobre desnudo, los cuales se tenderán por las canalizaciones, realizándose conexiones (bridas de conexión) cada 10 metros.



1.6.- POTENCIA INSTALADA

A continuación, en la Tabla 1.6 se relacionan las potencias instaladas por cuadros eléctricos y zonas:

DENOMINACIÓN DEL CUADRO	SERVICIOS	POTENCIA (W)	
		SUMINISTRO PRINCIPAL	SUMINISTRO COMPLEMENTARIO
CE-MAN	CUARTO MANTENIMIENTO		12430
CE-PS2	ZONAS COMUNES Y CUARTOS	10586	11620
CE-PS2/1A	GARAJE SÓTANOS 1° Y 2°	8592	3696
CE-LP	ZONA LAVANDERIA-PLANCHADO	27850	
CE-PS1	ZONAS COMUNES Y CUARTOS	40349	13177
CE-C	ADMINISTRACIÓN Y CENTRALITAS	8900	2486
CE-PB	ZONAS COMUNES	64616	15060
CE-PBB	ZONA BUFFET	35900	5102
CE-PECPB	COCINA	87326	15546
CE-PBOB	OFFICE-BAR	26568	5135
CE-PTC	ÁREA SALUD	28600	5456
CE-P1	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	90892	3207
CE-P2	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	98261	4868
CE-P3	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	98826	2840
CE-P4	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	40407	2020
C.SAL.MAQ	SALA MÁQUINAS	8000	
CF-CL	MAQUINARIA CLIMATIZACIÓN	227200	
CE-CE	ELEVADOR DE COCHES		40000
CE-RITS	TELECOMUNICACIÓN		3728
CE-EXT-SOBREPRESIÓN	SOBREPRESIÓN		8200
CE-GP-PCI	GRUPO PRESIÓN PCI		18000
CE-GP-ACS	GRUPO PRESIÓN ACS		50000
CE-GP-BAR	GRUPO PRESIÓN AGUAS RESIDUALES		3000
C-CAL	SERVICIOS CUARTO CALDERAS		23800
CE-SI	SERVICIOS S.A.I.		7250
CE-E	ELEVADOR PRINCIPAL		15000
CE-ES	ELEVADOR SERVICIO		10000
CE-E1	ELEVADOR PARA MINUSVÁLIDOS		10000
CE-E2	MONTACARGAS		15000
CF-CL5	EXTRACCIÓN		23980
GRUPO ELECTRÓGENO	350 kVA		325145
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	2x630 kVA	902873	

Tabla 1.6: POTENCIA INSTALADA



Considerando un coeficiente de simultaneidad de 0,60, resulta que la potencia eléctrica a suministrar será aproximadamente 1036,1 kW para el suministro principal, con lo cual queda justificado el uso del centro de transformación de 2×630 kVA. Para ello, resulta necesario regular la intensidad del automático general a $0,75 \rightarrow 2000 \times 0,75 = 1500$ A (1038 kW).



*Capítulo 2.- CÁLCULOS
JUSTIFICATIVOS*



En este Capítulo nos centraremos en describir y justificar todos los cálculos que se han realizado en el Presente Proyecto Fin de Carrera.

2.1.- INTRODUCCIÓN.

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no deberá superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suele ser de 70 °C para cables con aislamiento termoplásticos y de 90 °C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores, ocasiona una pérdida de la potencia transportada por el cable, y una caída de tensión o diferencia de tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio de la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los



cables y suele ser de 160 °C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250 °C para cables con aislamientos termoestables.

Este criterio, aunque es determinante en instalaciones de Alta y Media Tensión, no lo es en instalaciones de Baja Tensión, ya que por una parte las protecciones de sobreintensidad limitan la duración del cortocircuito a tiempos muy breves, y además las impedancias de los cables hasta el punto de cortocircuito limitan la intensidad de cortocircuito.

2.2.- ASPECTOS NORMATIVOS.

Las instalaciones eléctricas se ejecutarán cumpliendo el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 [4]), de obligado cumplimiento a partir del 18 de Septiembre de 2003.

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-19 del citado R.E.B.T [6], especifica (ver su apartado 2.2.2.) las caídas de tensión máximas admisibles (desde el origen de la instalación).

- Circuitos de alumbrado: 4,5 %.
- Circuitos de fuerza: 6,5 %.

En nuestro caso, nos encontramos con una “instalación industrial” que se alimenta directamente en Media Tensión mediante un transformador de distribución propio. El origen de la instalación interior de Baja Tensión es el Cuadro de B.T. del Centro de Transformación. Esto es válido para el suministro principal; respecto al suministro complementario, el origen es el Grupo Electrónico.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.



En nuestro caso, la sección del conductor neutro será igual que la de las fases (instalación interior).

Los conductores de protección (puesta a tierra) tendrán la misma sección que los conductores de fase (secciones inferiores o iguales a 16 mm²) y la mitad que éstos (secciones superiores a 16 mm²).

La determinación de las características de la instalación se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Norma UNE 20.460 [21], teniendo en cuenta a su vez las características del tipo de instalación. Así, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- La utilización prevista de la instalación, su estructura y tipo de sistema de distribución utilizado.
- Las influencias externas a las que está sometida la instalación.
- Compatibilidad de los materiales eléctricos con otros materiales, servicios y con la fuente de alimentación.
- Facilidad de mantenimiento.

2.3.- ECUACIONES UTILIZADAS PARA LOS CÁLCULOS.

Las ecuaciones que se han empleado para realizar los cálculos son las siguientes. Distinguiremos entre líneas monofásicas y trifásicas.

▪ Líneas Monofásicas.

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi \quad (2.1)$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{r_0 \cdot V \cdot S} \quad (2.2)$$

$$e(\%) = \frac{e}{V} \cdot 100 \quad (2.3)$$



▪ **Líneas Trifásicas.**

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi \quad (2.4)$$

$$e = \frac{L \cdot P}{r_0 \cdot V \cdot S} \quad (2.5)$$

$$e(\%) = \frac{e}{V} \cdot 100 \quad (2.6)$$

▪ **Densidad de corriente**

$$\delta = \frac{I}{S} \quad (2.7)$$

Siendo:

P = Potencia de vatios.

T = Tensión en voltios.

I = Intensidad de amperios.

S = Sección en mm² del conductor.

e = Caída de tensión en voltios.

δ = Densidad de corriente en amperios/mm².

L = Longitud en metros.

r₀ = Resistividad ($\frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ para el Cu, y $\frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ para el Al).

φ = Angulo de desfase.



El empleo de equipos para corregir la energía reactiva en la instalación (factor de potencia), permite considerar el $\cos \varphi = 1$.

La intensidad admisible de los conductores se adopta teniendo en cuenta los siguientes aspectos, dependiendo del tipo de instalación:

REDES SUBTERRÁNEAS (exterior de las edificaciones):

Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-07 del R.E.B.T. [22] (Tablas 5 y correctoras de dicha ITC).

REDES INTERIORES (interior de las edificaciones):

Se tendrá en cuenta la Tabla 1 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-19 del R.E.B.T. [6], adoptándose los siguientes sistemas de instalación:

Tipo “B2”.- cables multiconductores en tubos (montaje superficial o empotrados en fabrica).

Tipo “E”.- cables multiconductores sobre bandejas perforadas.

Tipo “F”.- cables unipolares sobre bandejas perforadas.

En el caso de agrupamiento de varios circuitos o de varios cables, será necesario aplicar coeficientes de reducción de la intensidad admisible. Se sigue la Tabla 15 de la Instrucción ITC-BT-07 del R.E.B.T [22].

CASOS PARTICULARES

En el caso de presentarse los dos casos (instalación exterior e interior), se adoptará el caso más desfavorable.



2.3.1.- CÁLCULO DE LÍNEAS GENERALES

El tipo de conductor empleado en estas líneas será el siguiente:

- Tipo de conductores: RZ1-K (1000 V de aislamiento) sobre bandeja.

En aplicación de las indicaciones anteriores obtenemos la siguiente tabla de cálculo (ver Tabla 2.1) de las líneas generales de alimentación a los cuadros principales:



CÁLCULO DE ACOMETIDAS A CUADROS ELÉCTRICOS													
DENOMINACIÓN DEL CUADRO	SERVICIOS	UBICACIÓN	Potencia. Cálculo (W)	Distancia (m)	Tensión (V)	Sección Adoptada (mm ²)	TIPO CABLE	Sección Adoptada (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Parcial (V)	Cdt Acumulada	Cdt. Total	Cdt real (%)
SUMINISTRO PRINCIPAL													
CE-PS2	ZONAS COMUNES Y CUARTOS	PLANTA SÓTANO 2°	10586	28	400	5x16	RZ1-0,6/1 kV	16	15,59	0,83	0,62	1,45	0,36
CE-PS2/1A	GARAJE SÓTANOS 1° Y 2°	PLANTA SÓTANO 2°	8592	28	400	5x16	RZ1-0,6/1 kV	16	12,65	0,67	0,62	1,29	0,32
CE-LP	ZONA LAVANDERIA-PLANCHADO	PLANTA SÓTANO 1°	27850	38	400	5x25	RZ1-0,6/1 kV	25	41,02	1,89	0,62	2,51	0,63
CE-PS1	ZONAS COMUNES Y CUARTOS	PLANTA SÓTANO 1°	40349	29	400	5x16	RZ1-0,6/1 kV	16	59,43	3,26	0,62	3,88	0,97
CE-C	ADMINISTRACIÓN Y CENTRALITAS	PLANTA BAJA	8900	70	400	5x10	RZ1-0,6/1 kV	10	13,11	2,78	0,62	3,40	0,85
CE-PB	ZONAS COMUNES	PLANTA BAJA	64616	46	400	5x35	RZ1-0,6/1 kV	35	95,17	3,79	0,62	4,41	1,10
CE-PBB	ZONA BUFFET	PLANTA BAJA	35900	31	400	5x16	RZ1-0,6/1 kV	16	52,88	3,11	0,62	3,73	0,93
CE-PECPB	COCINA	PLANTA BAJA	87326	47	400	4x150+95	RZ1-0,6/1 kV	150	128,62	1,22	0,62	1,84	0,46
CE-PBOB	OFFICE-BAR	PLANTA BAJA	26568	52	400	4x50+25	RZ1-0,6/1 kV	50	39,13	1,23	0,62	1,85	0,46
CE-P1	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA PRIMERA	90892	34	400	4x150+95	RZ1-0,6/1 kV	150	133,87	0,92	0,62	1,54	0,38
CE-P2	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA SEGUNDA	98261	39	400	4x150+95	RZ1-0,6/1 kV	150	144,73	1,14	0,62	1,76	0,44
CE-P3	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA TERCERA	98826	44	400	4x150+95	RZ1-0,6/1 kV	150	145,56	1,29	0,62	1,91	0,48
CE-P4	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA CUARTA	40407	49	400	4x70+35	RZ1-0,6/1 kV	70	59,51	1,26	0,62	1,88	0,47



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

C.SAL.MAQ	SALA DE MÁQUINAS	PLANTA SÓTANO 2°	8000	32	400	5x16	RZ1-0,6/1 kV	16	11,78	0,71	0,62	1,33	0,33
CF-CL	MAQUINARIA CLIMATIZACIÓN	PLANTA CUARTA	227200	60	400	2[4(1x240)]+TT(1x240)	RZ1-0,6/1 kV	480	334,64	1,27	0,62	1,89	0,47
CE-PTC	ÁREA SALUD	PLANTA PRIMERA	28600	65	400	5x35	RZ1-0,6/1 kV	35	42,12	2,37	0,62	2,99	0,75
SUMINISTRO COMPLEMENTARIO													
CE-MAN	CUARTO MANTENIMIENTO	PLANTA SÓTANO 1°	12430	23	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	18,31	2,13	1,42	3,55	0,89
CE-CE	ELEVADOR DE COCHES	PLANTA SÓTANO 2°	40000	48	400	5x35	RZ1-0,6/1 kV	35	58,92	2,45	1,42	3,87	0,97
CE-RITS	TELECOMUNICACIÓN	PLANTA CUARTA	3728	66	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	5,49	1,83	1,42	3,25	0,81
CE-EXT-SOBREPRESIÓN	SOBREPRESIÓN	PLANTA SÓTANO 1°	8200	26	400	5x16	RZ1-0,6/1 kV	16	12,08	0,59	1,42	2,01	0,50
CE-PS2	SERVICIOS CUARTOS SÓTANO 2°	PLANTA SÓTANO 2°	11620	28	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	17,11	2,42	1,42	3,84	0,96
CE-PS2/1A	SERVICIOS GARAJE SÓTANO 1° Y 2°	PLANTA SÓTANO 2°	3696	28	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	5,44	0,77	1,42	2,19	0,55
CE-GP-PCI	GRUPO PRESIÓN PCI	PLANTA SÓTANO 2°	18000	77	400	5x35	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV	35	26,51	1,77	1,42	3,19	0,80
CE-GP-ACS	GRUPO PRESIÓN ACS	PLANTA SÓTANO 2°	50000	76	400	4x50+25	RZ1-0,6/1 kV	50	73,64	3,39	1,42	4,81	1,20
CE-GP-BAR	GRUPO PRESIÓN AGUAS RESIDUALES	PLANTA SÓTANO 2°	3000	46	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	4,42	1,03	1,42	2,45	0,61
CE-PS1	SERVICIOS CUARTOS SÓTANO 2°	PLANTA SÓTANO 1°	13177	29	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	19,41	2,84	1,42	4,26	1,07
C-CAL	SERVICIOS CUARTO CALDERAS	PLANTA CUARTA	23800	68	400	5x25	RZ1-0,6/1 kV	25	35,05	2,89	1,42	4,31	1,08
CE-PB	SERVICIOS PLANTA BAJA	PLANTA BAJA	15060	46	400	5x10	RZ1-0,6/1 kV	10	22,18	3,09	1,42	4,51	1,13
CE-PBB	ZONA BUFFET	PLANTA BAJA	5102	31	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	7,51	1,18	1,42	2,60	0,65
CE-SI	SERVICIOS S.A.I.	PLANTA SÓTANO 1°	29150	22	400	5x35	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV	35	42,93	0,82	1,42	2,24	0,56



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

CE-C	ADMINISTRACIÓN Y CENTRALITAS	PLANTA BAJA	2486	70	400	5x10	RZ1-0,6/1 kV	10	3,66	0,78	1,42	2,20	0,55
CE-PECPB	COCINA	PLANTA BAJA	15546	47	400	5x16	RZ1-0,6/1 kV	16	22,90	2,04	1,42	3,46	0,86
CE-PBOB	OFFICE-BAR	PLANTA BAJA	5135	52	400	5x10	RZ1-0,6/1 kV	10	7,56	1,19	1,42	2,61	0,65
CE-P1	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA PRIMERA	3207	34	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	4,72	0,81	1,42	2,23	0,56
CE-P2	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA SEGUNDA	4868	39	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	7,17	1,41	1,42	2,83	0,71
CE-P3	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA TERCERA	2840	44	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	4,18	0,93	1,42	2,35	0,59
CE-P4	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA CUARTA	2020	49	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	2,98	0,74	1,42	2,16	0,54
CE-E	ELEVADOR PRINCIPAL	PLANTA CUBIERTA	15000	114	400	5x16	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV	16	22,09	4,77	1,42	6,19	1,55
CE-ES	ELEVADOR SERVICIO	PLANTA SOTANO 1°	10000	59	400	5x10	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV	10	14,73	2,63	1,42	4,05	1,01
CE-E1	ELEVADOR PARA MINUSVÁLIDOS	PLANTA CUBIERTA	10000	114	400	5x10	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV	10	14,73	5,09	1,42	6,51	1,63
CE-E2	MONTACARGAS	PLANTA SOTANO 2°	15000	35	400	5x10	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV	10	22,09	2,34	1,42	3,76	0,94
CF-CL5	EXTRACCIÓN	PLANTA CUBIERTA	23980	69	400	5x35	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV	35	35,32	2,11	1,42	3,53	0,88
CE-PTC	ÁREA SALUD	PLANTA PRIMERA	5456	65	400	5x6	RZ1-0,6/1 kV	6	8,04	2,64	1,42	4,06	1,01
C.G.D.	2x630 kVA	SUMINISTRO PRINCIPAL	1000008	20	400	6[4(1x240)]+TT(2(1x240))	RZ1-0,6/1 kV	1440	1472,89	0,62			
GRUPO ELECTRÓGENO	350 kVA	SUMINISTRO COMPLEMENTARIO	280000	42	400	2[4(1x185)]+TT (1x185)	RZ1 (AS+)-0,6/1 kV	370	412,41	1,42			

Tabla 2.1: CÁLCULO DE LÍNEAS PRINCIPAL Y COMPLEMENTARIO



2.3.2.- CÁLCULO DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN.

Se refiere a los diferentes circuitos que parten de los distintos cuadros secundarios instalados en el Edificio.

Debido a que la distancia de los circuitos de distribución es muy reducida y teniendo en cuenta los resultados obtenidos anteriormente (caída de tensión acumulada), no se considera necesario la justificación de las secciones empleadas. En todos estos casos, la sección es adecuada a las protecciones asociadas en los Cuadros Secundarios.

Los circuitos de alumbrado tendrán una sección mínima de 1,5 mm²; la sección mínima de los circuitos de fuerza será de 2,5 mm².

Las características de los circuitos serán:

- Tipo de conductores: RZ1-K (1000 V de aislamiento) sobre bandeja.
07Z1-K (750 V de aislamiento) bajo tubo.
- Tensión de utilización: 400/230 V

En ampliación de las indicaciones anteriores, obtenemos las tablas de cálculo que adjuntamos en el Anexo II.



2.4.- CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

2.4.1.- Corriente de cortocircuito en los terminales secundarios de un transformador de distribución Alta tensión/Baja Tensión (AT/BT)

Como primera aproximación, se presupone que la impedancia del sistema de alta tensión es insignificante, por lo que se cumple:

$$I_{cc} = \frac{I_n \cdot 100}{U_{cc}} \Rightarrow I_n = \frac{S \cdot 10^3}{U \cdot \sqrt{3}}. \quad (2.8)$$

En la ecuación anterior (2.8):

- S es la potencia del transformador.
- U es la tensión compuesta de la red en vacío.
- I_n es la corriente nominal en amperios.
- I_{cc} es la corriente de defecto de cortocircuito en amperios.
- U_{cc} es la tensión de cortocircuito del transformador expresado en %.

El valor de I_{cc} obtenido corresponde al de los terminales en BT de transformadores trifásicos AT/BT alimentados por un sistema con un valor de defecto trifásico de 500 MVA.

En concreto, para el transformador instalado los valores de U_{cc} son los siguientes:

Potencia (kVA)	U_{cc} (%)	
	Tensión secundaria en circuito abierto	
	400	237
630	4	4

Tabla 2.22: VALORES DEL TRANSFORMADOR

En la práctica, el valor de I_{cc} es ligeramente inferior al calculado por este método, dado que la impedancia del sistema de alta tensión es tal que su nivel de defecto en los terminales de AT del transformador casi nunca supera los 500 MVA.

En el caso de varios transformadores en paralelo alimentando una barra conductora, se puede obtener el valor de la corriente de defecto en la salida inmediatamente aguas abajo de las barras conductoras (ver Figura 2.1). Este cálculo se debe obtener como la suma de las I_{cc} de cada transformador calculadas por separado. Se presupone que todos los transformadores están alimentados por la misma red de alta tensión, por lo que, al sumar los valores obtenidos para cada uno de los transformadores se obtendrá un valor de nivel de defecto un poco más alto que el real. Otros factores que no se han tenido en cuenta son la impedancia de las barras conductoras y la de los interruptores automáticos. El valor de la corriente de defecto que se obtiene es, sin embargo, lo suficientemente preciso a efectos del diseño de instalación básico.

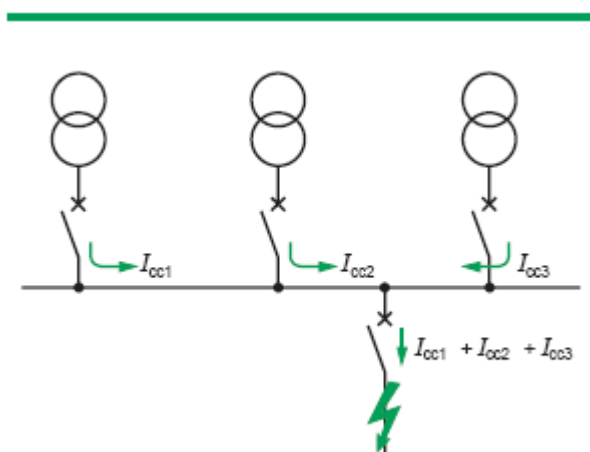


Figura 2.1: SUMA I_{cc} DE CADA TRANSFORMADOR

2.4.2- Corriente de cortocircuito trifásico (I_{cc3}) en cualquier punto de la instalación de Baja Tensión (BT)

En una instalación trifásica, se obtiene la corriente de cortocircuito trifásico I_{cc3} en cualquier punto de la siguiente manera:

$$I_{cc} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_t} \quad (2.9)$$

En la ecuación anterior (2.9):

- U es la tensión compuesta de la red en vacío.
- Z_t es la impedancia total por fase de la instalación aguas arriba de donde se encuentra el defecto (Ω).

Seguidamente comentaremos un método para calcular la impedancia total Z_t .

Método para calcular Z_t

Cada elemento de una instalación (red de alta tensión, transformador, cable, interruptor automático, barra conductora, etc.) se caracteriza por su impedancia Z , que consiste en una componente de resistencia (R) y una componente reactancia inductiva (X). Se puede observar que las reactancias capacitivas no son importantes en los cálculos de corrientes de cortocircuito.

Los parámetros R , X y Z se expresan en ohmios y se relacionan por los lados de un triángulo rectángulo, como se puede observar en el siguiente diagrama de impedancia (ver Figura 2.2):

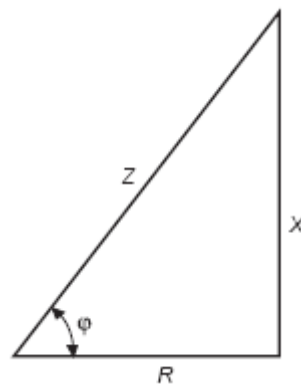


Figura 2.2: DIAGRAMA DE IMPEDANCIA

El método consiste en dividir la red en secciones apropiadas y calcular los valores R y X para cada una.



Donde las secciones se conectan en series en la red, todos los elementos resistivos de la sección se suman aritméticamente, igual que para las reactancias, para obtener R_t y X_t . La impedancia (Z) para las secciones combinadas en cuestión se calcula a partir de la expresión:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2} . \quad (2.10)$$

Se pueden combinar dos secciones cualesquiera de la red conectadas en paralelo, si son principalmente resistivas (o ambas son inductivas), para obtener una única resistencia equivalente (o reactancia), como se indica a continuación:

- Si R_1 y R_2 son las dos resistencias conectadas en paralelo, la resistencia equivalente R_3 se obtendrá de esta manera:

$$R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad (2.11)$$

o bien para reactancias

$$X = \frac{X_1 \cdot X_2}{X_1 + X_2} . \quad (2.12)$$

Se debe tener en cuenta que el cálculo de X sólo concierne a circuitos independientes sin inductancia mutua. Si los circuitos en paralelo están muy cerca el uno del otro, el valor de X será bastante más alto.

Cálculo de la impedancia de la red de AT

Aguas arriba del transformador de potencia el nivel de defecto del cortocircuito trifásico en kA o en MVA se obtiene de la compañía de suministro, de la que se puede deducir una impedancia equivalente de la red de alta tensión con relación al lado de baja tensión del transformador de potencia. La siguiente tabla (ver Tabla 2.23) proporciona valores para R_a



y X_a correspondientes a los niveles de cortocircuito de AT (hasta 36 kV) más habituales en las redes de suministro eléctrico, como por ejemplo, 250 MVA y 500 MVA:

S_{cc}	U_o (V)	R_a (m Ω)	X_a (m Ω)
250 MVA	420	0.106	0.71
500 MVA	420	0.053	0.353

Tabla 2.23: IMPEDANCIA DE LA RED DE AT

A continuación, se indica una fórmula que realiza esta deducción y a la vez convierte la impedancia en un valor equivalente en BT:

$$Z_s = \frac{U_o^2}{S_{cc}}. \quad (2.13)$$

En la ecuación anterior (2.13):

- Z_s es la impedancia de la red de AT, expresada en miliohmios.
- U_o es la tensión sin carga fase a fase de BT, expresada en voltios.
- S_{cc} es el nivel de defecto de cortocircuito trifásico de AT, expresado en kVA.

La resistencia R_a aguas arriba (AT) suele ser insignificante comparado con el X_a correspondiente, por lo que se toma este último como el valor de ohmios para X_a . Si requiere cálculos más precisos, se puede considerar R_a como igual a 0,15 X_a .

Transformadores

La impedancia Z_{tr} de un transformador, visto desde los terminales de BT, se obtiene de la fórmula:

$$Z_{tr} = \frac{U^2}{S_n} \cdot \frac{U_{cc}}{100}. \quad (2.14)$$



En la ecuación anterior (2.14):

- U es la tensión compuesta de la red en vacío.
- S_n es la potencia del transformador (en kVA).
- U_{cc} es la tensión de cortocircuito del transformador expresado en %.

La resistencia R_{tr} de los bobinados del transformador se puede obtener de las pérdidas totales de la siguiente forma:

$$W = 3 \cdot I_n^2 \cdot R_{tr} \text{ de forma que } R_{tr} = \frac{W \cdot 10^3}{3 \cdot I_n^2} \text{ se expresa en miliohmios.} \quad (2.15)$$

En la ecuación anterior (2.15):

- W son las pérdidas totales en vatios.
- I_n es la corriente nominal a plena carga en amperios.
- R_{tr} es la resistencia de una fase del transformador en miliohmios (se incluye el bobinado de BT y el de AT correspondiente para una fase de BT).

$$X_{tr} = \sqrt{Z_{tr}^2 - R_{tr}^2}. \quad (2.16)$$

Para un cálculo aproximado, R_{tr} se puede ignorar dado $X \approx Z$ en transformadores de distribución estándar. Obtenemos la siguiente tabla de valores de resistencia, reactancia e impedancia para transformadores de distribución típica con bobinados de un valor ≤ 20 kV:



Tensión	U = 237 V				U = 410 V			
Potencia (kVA)	U _{cc} (%)	R _{tr} (mΩ)	X _{tr} (mΩ)	Z _{tr} (mΩ)	U _{cc} (%)	R _{tr} (mΩ)	X _{tr} (mΩ)	Z _{tr} (mΩ)
630	4	0.92	3.45	3.57	4	2.95	10.25	10.67

Tabla 2.24: VALORES DE R_{tr}, X_{tr}, Z_{tr} PARA TRANSFORMADORES

Interrupidores automáticos

En circuitos de Baja Tensión (BT), se debe tener en cuenta la impedancia de los interruptores automáticos aguas arriba de donde se encuentra el defecto. El valor de reactancia que se suele tomar es de 0,15 mΩ por interruptor automático, mientras que se ignora la resistencia.

Barras conductoras

La resistencia de las barras conductoras suele ser despreciable, por lo que la impedancia es reactiva casi por completo, y alcanza una longitud aproximada de 0,15 mΩ/metro para las barras conductoras de BT (doblar el espacio entre las barras aumenta la reactancia en tan solo un 10% aproximadamente).

Conductores del circuito

La resistencia de un conductor se obtiene con la siguiente ecuación:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S} \quad (2.17)$$

En la ecuación anterior (2.17):

- ρ es la resistividad constante del material conductor con la temperatura normal en funcionamiento, donde:
 - $\rho = 0,0225 \text{ } \Omega/\text{m}$ para el cobre.



- $\rho = 0,036 \Omega/\text{m}$ para el aluminio.
- L es la longitud del conductor en metros.
- S es la sección del conductor en mm^2 .

Se pueden obtener los valores de la reactancia del cable consultando al fabricante.

Para la sección inferior a 50 mm^2 se puede ignorar la reactancia. Si no se dispone de más datos, se puede utilizar el valor de $0,08 \text{ m}\Omega/\text{metro}$ (para sistemas trabajando a 50 Hz) o $0,096 \text{ m}\Omega/\text{metro}$ (para sistemas trabajando a 60 Hz). Para la canalización de barras conductoras prefabricadas y otros sistemas de conductos precableados parecidos, póngase en contacto con el fabricante.

Motores

En el momento de un cortocircuito, un motor en funcionamiento actuará como generador (durante poco tiempo) y suministrará corriente al defecto.

En general, se puede ignorar esta aportación a la corriente de defecto. Sin embargo, para obtener un cálculo más preciso, especialmente si se trata de motores grandes y/o muchos motores de menor tamaño, se puede calcular la aportación total con la siguiente fórmula:

- $I_{\text{ccm}} = 3,5 I_n$ de cada motor, es decir: $3,5 I_n \cdot m$, para m motores parecidos que funcionan al mismo tiempo.

Los motores en cuestión serán motores trifásicos exclusivamente; la aportación de un motor monofásico es insignificante.

Resistencia del arco contra defectos

Los defectos de cortocircuito suelen formar un arco que tiene las propiedades de resistencia. La resistencia no es estable y el valor promedio es bajo, pero con una tensión baja, esta resistencia es suficiente para reducir la corriente de defecto en cierta medida. La experiencia ha demostrado que se puede esperar una reducción del 20%.

Este fenómeno facilita eficazmente el corte de la corriente de un interruptor automático, pero en cambio no facilita la tarea de generación de la corriente de defecto.

Se adjunta una tabla/sinóptico resumen correspondiente al cálculo de las corrientes de cortocircuito en los diferentes puntos de la red de BT (ver Figura 2.3):

Partes de un sistema de suministro eléctrico	R (mΩ)	X (mΩ)
Red de suministro	$\frac{R_s}{X_s} = 0,15$ Se puede ignorar R en comparación con X	$X_s = Z_s = \frac{U^2}{P_{cc}}$
Transformador	$R_{tr} = \frac{W \times 10^3}{3 I_n^2}$ R_{tr} suele ser insignificante con relación a X_{tr} para transformadores > 100 kVA	$\sqrt{Z_{tr}^2 - R_{tr}^2}$ con $Z_{tr} = \frac{U^2}{P_n} \times \frac{U_{cc}}{100}$
Interruptor automático	Despreciable	$X_o = 0,15 \text{ m}\Omega/\text{polo}$
Barras conductoras	Despreciable para $S > 200 \text{ mm}^2$ en la fórmula: $R = \rho \frac{L}{S}^{(1)}$	$X_b = 0,15 \text{ m}\Omega/\text{m}$
Conductores del circuito ⁽²⁾	$R = \rho \frac{L}{S}^{(1)}$	Cables: $X_c = 0,08 \text{ m}\Omega/\text{m}$
Motores	A menudo insignificante en BT	
Corriente de cortocircuito trifásico en kA	$I_{cc3} = \frac{U}{\sqrt{3} \sqrt{R_T^2 + X_T^2}}$	

Figura 2.3: RESUMEN DE CÁLCULO I_{cc}

En Figura 2.3 anterior la notación empleada es la siguiente:

- **U** es la tensión secundaria sin carga fase a fase del transformador de AT/BT (en voltios).
- **P_{cc}** es la potencia del cortocircuito trifásico en los terminales de AT de los transformadores de AT/BT (en kVA).
- **W** son las pérdidas totales trifásicas del transformador de AT/BT (en vatios).
- **P_n** es la potencia del transformador de AT/BT (en kVA).
- **U_{cc}** es la tensión de impedancia del cortocircuito del transformador de AT/BT (en %).
- **R_T** es la resistencia total **X_T**: Reactancia total.
- **ρ** = resistividad a una temperatura normal de los conductores en funcionamiento.
 - **ρ** = 0,0225 Ω/m para el cobre.



➤ $\rho = 0,036 \Omega/\text{m}$ para el aluminio.

(2) Si hay varios conductores en paralelo por fase, divida la resistencia de un conductor entre el número de conductores. La reactancia se mantiene prácticamente igual.

Teniendo en cuenta las indicaciones anteriores y en aplicación de estas fórmulas se obtienen los siguientes valores de I_{cc} en los diferentes puntos, según la tabla adjunta:



CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO								
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN SECUNDARIO DE TRAF0								
Potencia (kVA)	Tensión Secundario (V)	U _{cc} (%)	In secundario (A)		R _{trafo} (mΩ)	X _{trafo} (mΩ)	I _{cc} (kA)	
630	400	4	909,33		2,95	10,25	22,73	
630	400	4	909,33		2,95	10,25	22,73	
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE C.B.T EN C.T.								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _a (mΩ)	X _a (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
240	6	15	0,23	1,2	3,18	11,45	19,43	25 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE C.G.B.T.								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
240	6	20	0,31	1,6	3,50	13,05	17,09	25 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PS2								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _c (mΩ)	X _c (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
16	1	28	39,38	2,24	42,87	15,29	5,07	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PS2/1A (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
16	1	28	39,38	2,24	42,87	15,29	5,07	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PS2/1A (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
6	1	28	105,00	2,24	108,50	15,29	2,11	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-LP								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
25	1	38	34,20	3,04	37,70	16,09	5,63	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PS1 (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
16	1	29	40,78	2,32	44,28	15,37	4,93	6 kA



CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PS1 (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
6	1	29	108,75	2,32	112,25	15,37	2,04	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-C (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
10	1	70	157,50	5,6	161,00	18,65	1,42	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PB (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
35	1	46	29,57	3,68	33,07	16,73	6,23	10 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PB (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
10	1	46	103,50	3,68	107,00	16,73	2,13	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PBB (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
16	1	31	43,59	2,48	47,09	15,53	4,66	16 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PBB (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
6	1	31	116,25	2,48	119,75	15,53	1,91	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PECPB (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
150	1	47	7,05	3,76	10,55	16,81	11,64	16 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PECPB (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
15	1	47	70,50	3,76	74,00	16,81	3,04	6 kA



CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PBOB (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
50	1	52	23,40	4,16	26,90	17,21	7,23	10 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PBOB (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
10	1	52	117,00	4,16	120,50	17,21	1,90	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-P1 (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
150	1	34	5,10	2,72	8,60	15,77	12,86	16 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-P1 (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
6	1	34	127,50	2,72	131,00	15,77	1,75	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-P2 (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
150	1	39	5,85	3,12	9,35	16,17	12,36	16 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-P2 (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
6	1	39	146,25	3,12	149,75	16,17	1,53	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-P3 (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
150	1	44	6,60	3,52	10,10	16,57	11,90	16 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-P3 (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
6	1	44	165,00	3,52	168,50	16,57	1,36	6 kA



CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-P4 (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
70	1	49	15,75	3,92	19,25	16,97	9,00	10 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-P4 (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
6	1	49	183,75	3,92	187,25	16,97	1,23	10 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PTC (EMBARRADO RED)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
35	1	65	41,79	5,2	45,28	18,25	4,73	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-PTC (EMBARRADO GRUPO)								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
6	1	65	243,75	5,2	247,25	18,25	0,93	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CF-CL								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
240	2	60	2,81	4,8	6,31	17,85	12,20	16 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-GP-PCI								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
35	1	77	49,50	6,16	53,00	19,21	4,10	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-GP-ACS								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
50	1	76	34,20	6,08	37,70	19,13	5,46	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-GP-BAR								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
6	1	46	172,50	3,68	176,00	16,73	1,31	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-E								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
16	1	114	160,31	9,12	163,81	22,17	1,40	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-ES								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
10	1	59	132,75	4,72	136,25	17,77	1,68	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-EI								



Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
10	1	114	256,50	9,12	260,00	22,17	0,89	6 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CE-E2								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
35	1	10	6,43	0,8	9,93	13,85	13,55	16 kA
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN CABECERA DE CF-CL5								
Sección (mm ²)	Nº Conductores por fase	Longitud (m)	R _b (mΩ)	X _b (mΩ)	R _t (mΩ)	X _t (mΩ)	I _{cc} (kA)	Poder de corte mínimo de los interruptores
35	1	69	44,36	5,52	47,85	18,57	4,50	6 kA

Tabla 2.25: CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

2.5.- ANEXO 2 (APARATOS DE EMERGENCIA).

El número y disposición de estos se ha determinado de acuerdo con las prescripciones de la memoria del presente proyecto (apartado 1.5. 9.).

El **alumbrado de evacuación** (seguridad) garantizará el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación, cuando los locales estén o puedan estar ocupados. Se exige una iluminancia horizontal mínima de 1 lux, aumentada en la proximidad de cuadros eléctricos y equipos de protección de incendios de actuación manual hasta 5 lux.

El **alumbrado anti-pánico** (seguridad) permitirá identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. Será precisa una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux (hasta una altura de 1 metro del suelo), durante 1 hora.

Se ha tenido en cuenta la siguiente consideración: “el alumbrado de emergencia estará basado, como mínimo, en una potencia de 0,5 W por metro cuadrado del local. Se considera una eficacia luminosa mínima de 10 lúmenes por vatio”. Esta indicación aparece en la Hoja de Interpretación nº 25 del antiguo R.E.B.T.

En ampliación de las indicaciones anteriores obtenemos las siguientes tablas de cálculo.



NIVEL ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS								
PLANTA	DEPENDENCIA	Superficie (m²)	Lúmenes necesarios (5 lux/ m²)	APARATOS INSTALADOS				Lúmenes instalados
				95 lm	215 lm	350 lm	570 lm	
SÓTANO 2º	ALMACÉN 1	42	210		1			215
	ALMACÉN 2	29,25	146,25		1			215
	ALMACÉN 3	31	155		1			215
	PASILLO	14	70		1			215
	CUARTO GRUPO ELECTRÓGENO	34	170		1			215
	VESTIBULO ESCALERA SERVICIO	10	50		1			215
	ESCALERA SERVICIO	20	100		2			430
	GARAJE	780	3900		2		9	5560
	ALMACÉN 4	43	215		1			215
	CUARTO DEPÓSITOS AGUA	45	225		2			430
	CUARTO GRUPO PRESIÓN	15	75		1			215
	CUARTO GRUPO PCI	45	225		2			430
	CUARTO MÁQUINA ASCENSOR	9	45		1			215
	VESTIBULO ESCALERA PRINCIPAL	24	120		3			645
	ESCALERA PRINCIPAL	25	125		3			645
SÓTANO 1º	ALMACÉN 1	28	140		1			215
	ALMACÉN COCINA	12	60		1			215
	ALMACÉN LENCERIA	15	75		1			215
	LAVANDERIA	12	60		1			215
	ALMACÉN PRODUCTOS QUÍMICOS	8	40		1			215
	VESTUARIOS PERSONAL MASCULINO	18	90		2			430
	ASEOS PERSONAL MASCULINO	10,5	52,5		1			215
	VESTUARIOS PERSONAL FEMENINO	13,5	67,5		2			430
	ASEOS PERSONAL FEMENINO	12,25	61,25		1			215
	PASILLO	24	120		3			645
	VESTIBULOS ESCALERA DE SERVICIO	20	100		2			430
	GARAJE	577	2885		2		7	4420
	SALÓN 1	96,3	481,5		1	2		915
	SALÓN 2	83,7	418,5		1	2		915
	SALÓN 3	45,1	225,5		1	2		915
	LOBBY DE SALONES	34	170		3			645
	ESCALERA PRINCIPAL	22,5	112,5		3			645
	ASEOS MASCULINOS	10	50		1			215
	ASEOS FEMENINOS	12	60		1			215
	ASEOS MINUSVÁLIDOS	10	50		1			215



NIVEL ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS								
PLANTA	DEPENDENCIA	Superficie (m²)	Lúmenes necesarios (5 lux/ m²)	APARATOS INSTALADOS				Lúmenes instalados
				95 lm	215 lm	350 lm	570 lm	
BAJA	COCINA	65	325		7			1505
	DESAYUNADOR	81,3	406,5			2		700
	RESTAURANTE	44,4	222			2		700
	LOBBY-BAR	48,3	241,5			2		700
	LOBBY	158,4	792		1	2		915
	CAFÉ-BAR	25,2	126			1		350
	ALMACÉN 1	11	55		1			215
	ALMACÉN 2	8,75	43,75		1			215
	ASEOS MASCULINOS	10	50		1			215
	ASEOS FEMENINOS	12	60		1			215
	ASEO MINUSVÁLIDOS	10	50		1			215
	ASEOS PERSONAL FEMENINO	12,25	61,25		1			215
	VESTÍBULO ESCALERA PRINCIPAL	22,5	112,5		2			430
	ACCESO PRINCIPAL	25	125		1	2		915
	ACCESO MINUSVÁLIDOS	15	75		1	2		915
	VESTÍBULOS ESCALERA DE SERVICIO	20	100		3			645
	SALA DE REUNIONES 1	50,7	253,5			2		700
	SALA DE REUNIONES 2	30,5	152,5			1		350
	SALA DE REUNIONES 3	25,9	129,5			1		350
	SALA DE REUNIONES 4	23,9	119,5			1		350
	SALA DE REUNIONES 5	73,2	366			2		700
	SALA DE REUNIONES 6	41,5	207,5			2		700
	SALA DE REUNIONES 7	58,1	290,5			3		1050
	LOBBY DE SALONES 1	37,5	187,5		2	2		1130
	LOBBY DE SALONES 2	42	210			2		700
	CUARTO CENTRALITAS	6	30		1			215
	RECEPCIÓN-CONSERJERIA	12	60		1			215
	POST-RECEPCIÓN	14	70		1			215
	RESPONSABLE VENTAS	10,5	52,5		1			215
	SALÓN	28	140		2			430
PRIMERA	PASILLOS HABITACIONES	131	655		17			3655
	ESCALERA DE SERVICIO	21	105		4			860
	CUARTO ELÉCTRICO	4	20	1				95
	OFFICE	5	25	1				95
	ESCALERA PRINCIPAL	25	125		4			860
	BIBLIOTECA	17,5	87,5		1			215
	ÁREA DE SALUD	125	625		7			1505
SEGUNDA	PASILLOS HABITACIONES	131	655		17			3655
	ESCALERA DE SERVICIO	21	105		4			860
	CUARTO ELÉCTRICO	4	20	1				95
	OFFICE	5	25	1				95
	ESCALERA PRINCIPAL	25	125		4			860



NIVEL ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS								
PLANTA	DEPENDENCIA	Superficie (m ²)	Lúmenes necesarios (5 lux/ m ²)	APARATOS INSTALADOS				Lúmenes instalados
				95 lm	215 lm	350 lm	570 lm	
TERCERA	PASILLOS HABITACIONES	131	655		17			3655
	ESCALERA DE SERVICIO	21	105		4			860
	CUARTO ELÉCTRICO	4	20	1				95
	OFFICE	5	25	1				95
	ESCALERA PRINCIPAL	25	125		4			860
CUARTA	PASILLOS HABITACIONES	63	315		8			1720
	ESCALERA DE SERVICIO	24	120		5			1075
	CUARTO RITS	8	40	1				95
	CUARTO ELÉCTRICO	4	20	1				95
	OFFICE	5	25	1				95
	ESCALERA PRINCIPAL	25	125		4			860
	EQUIPOS ENFRIAMIENTO	42	210		3			645
	CALDERA Y BOMBAS	32	160		1			215
	SOLAR	22	110		1			215
CASETÓN	CUARTO EXTRACCIÓN	23	115	3				285
	CUARTO ASCENSOR	20	100	2				190

Tabla 2.26: NIVEL DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS



2.6- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA DE BATERÍAS DE CONDENSADORES AUTOMÁTICA EN CGBT

Se ha previsto la instalación de una batería de condensadores automática de 525 kVAr más adecuada para la instalación eléctrica prevista teniendo en cuenta el consumo previsto de 1008 kW aproximadamente

A continuación, se justifica dicha instalación:

2.6.1.- Método simplificado -Principio general-

Un cálculo aproximado suele ser suficiente para la mayoría de los casos prácticos y puede basarse en la suposición de un factor de potencia de 0,8 (inductivo) antes de la compensación.

Para mejorar el factor de potencia con un valor suficiente a fin de evitar penalizaciones en la factura eléctrica (esto dependerá de las estructuras tarifarias en vigor) y reducir las pérdidas, caídas de tensión, etc. en la instalación, se puede hacer referencia a la tabla adjunta 2.27. En la tabla, se puede ver que, para aumentar el factor de potencia de la instalación de 0,8 a 1, se van a necesitar 0,750 kVAr por kW de carga. La potencia de la batería de condensadores a instalar en el embarrado del cuadro de distribución principal de la instalación sería $Q \text{ (kVAr)} = 0,750 \cdot P \text{ (Kw)}$.

Antes de compensar		Potencia del condensador (en kVAr) a instalar por kW de carga, para compensar el cos ϕ de origen hasta un valor deseado												
Tg ϕ		0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33	0,29	0,25	0,20	0,14	0,0
	Cos ϕ	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1
0,99	0,71	0,242	0,392	0,479	0,536	0,563	0,597	0,629	0,663	0,701	0,741	0,783	0,850	0,992
0,96	0,72	0,213	0,364	0,452	0,507	0,534	0,568	0,600	0,634	0,672	0,712	0,754	0,821	0,963
0,94	0,73	0,186	0,336	0,425	0,480	0,507	0,541	0,573	0,607	0,645	0,685	0,727	0,794	0,936
0,91	0,74	0,159	0,309	0,398	0,453	0,480	0,514	0,546	0,580	0,618	0,658	0,700	0,767	0,909
0,88	0,75	0,132	0,282	0,371	0,426	0,453	0,487	0,519	0,553	0,591	0,631	0,673	0,740	0,882
0,86	0,76	0,105	0,255	0,345	0,399	0,426	0,460	0,492	0,526	0,564	0,604	0,652	0,713	0,855
0,83	0,77	0,079	0,229	0,319	0,373	0,400	0,434	0,466	0,500	0,538	0,578	0,620	0,687	0,829
0,80	0,78	0,053	0,202	0,292	0,347	0,374	0,408	0,440	0,474	0,512	0,552	0,594	0,661	0,803
0,78	0,79	0,026	0,176	0,266	0,320	0,347	0,381	0,413	0,447	0,485	0,525	0,567	0,634	0,776
0,75	0,80		0,150	0,240	0,294	0,321	0,355	0,387	0,421	0,459	0,499	0,541	0,608	0,750
0,72	0,81		0,124	0,214	0,268	0,295	0,329	0,361	0,395	0,433	0,473	0,515	0,582	0,724
0,70	0,82		0,090	0,188	0,242	0,269	0,303	0,335	0,369	0,407	0,447	0,489	0,556	0,698
0,67	0,83		0,072	0,162	0,216	0,243	0,277	0,309	0,343	0,381	0,421	0,463	0,530	0,672
0,65	0,84		0,046	0,136	0,190	0,217	0,251	0,283	0,317	0,355	0,395	0,437	0,504	0,645
0,62	0,85		0,020	0,109	0,164	0,191	0,225	0,257	0,291	0,329	0,369	0,417	0,478	0,620
0,59	0,86			0,083	0,140	0,167	0,198	0,230	0,264	0,301	0,343	0,390	0,450	0,593

Tabla 2.27: COMPENSAR EL COS ϕ DE ORIGEN HASTA UN VALOR DESEADO



2.6.2.- Caso particular.

En nuestro caso particular considerando la potencia de cálculo de 489 kW, y teniendo en cuenta que la mayor parte de los equipos de iluminación disponen de balasto electrónico podemos considerar un factor de potencia inicial de 0,85 (inductivo) para llegar a obtener un factor de potencia de 0,98, deberemos aplicar un coeficiente de, según la tabla, por tanto deberemos prever la instalación de una batería de condensadores de:

$$Q \text{ (kVAr)} = 0,417 \cdot P \text{ (kW)} \rightarrow 0,417 \cdot 1008 \text{ kW} = 420 \text{ kVAr} \rightarrow \mathbf{540 \text{ kVAr}}$$

Se adjunta una tabla de cálculo correspondiente de la sección instalada:

CÁLCULO DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES										
POTENCIA INSTALADA (kW)	Tensión (v)	COS ϕ INICAL	COS ϕ FINAL	Coeficiente Aplicar	POTENCIA BATERIA CONDENSADORES CALCULADA	POTENCIA BATERIA COMERCIAL	Sección Adoptada (mm ²)	I _n (A)	I _{max} Admisible (A)	CALIBRE INTERRUPTOR/FUSIBLES (A)
1008	400	0,85	0,98	0,417	420	540	4[3(1x240)] +TT(120)	763,83	1069,368	1250

Tabla 2.28: CÁLCULO DE LA SECCIÓN INSTALADA.



2.7.- ANEXO 3 - RED DE TIERRA

La puesta a tierra se establece con objeto, principalmente, de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en un local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

Las protecciones diferenciales empleadas tienen una sensibilidad de 30 mA y 300 mA, dependiendo de los casos.

Cálculo de toma de tierra

Partimos de los siguientes datos, en los que consideramos el caso más desfavorable:

- Electrodo empleado: pica vertical ($L = 2 \text{ m}$ / 14,3 mm diámetro)
- Resistividad del terreno: $300 \Omega \cdot \text{m}$
- Sensibilidad protección diferencial: 300 mA
- Tensión de contacto: 24 V

Aplicando estos datos, el valor de la resistencia R_n (necesaria) de la toma de tierra, deberá ser inferior a:



$$R_n = \frac{\text{tension de contacto}}{\text{sensibilidad}} = \frac{24V}{0,3A} = 80\Omega \quad (2.17)$$

El valor de la resistencia R_t (teórica) de la toma de tierra, será:

$$R_t' = \frac{\text{resistividad de terreno}}{\text{longitud electrodo}} = \frac{300\Omega \cdot m}{2m} = 150\Omega \quad (2.18)$$

Instalando al menos diez electrodos, obtendremos:

$$R_t = R_t' / n^\circ = 150 \Omega / 10 = 15 \Omega$$

Valores obtenidos:

$$R_t < R_n \quad (15 \Omega < 80 \Omega)$$

En cuanto a la tensión de contacto que se obtendría:

$$V_c = R_t \cdot I = 15 \Omega \cdot 0,3 A = 4,5 V \quad (2.19)$$

Valor inferior (**4,5 V < 24 V**) al límite de seguridad.

La toma de tierra consistirá en al menos diez electrodos de cobre-acerado de 2 metros de longitud y 14,3 milímetros de diámetro, unidos entre sí mediante conductor de cobre desnudo, empleando soldadura aluminotérmica.

Se trata de valores obtenidos mediante un cálculo teórico, por lo que será necesario medir el valor de resistencia de toma de tierra en la práctica.



De obtenerse valores superiores a los reglamentariamente admisibles, se aumentará el número de electrodos.

JUSTIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

En aplicación del apartado SU-8 referente a la seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo obtenemos los siguientes valores:

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

- 1) Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .
- 2) Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.
- 3) La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]} \quad (2.20)$$

Siendo:

- N_g la densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la Figura 2.4.

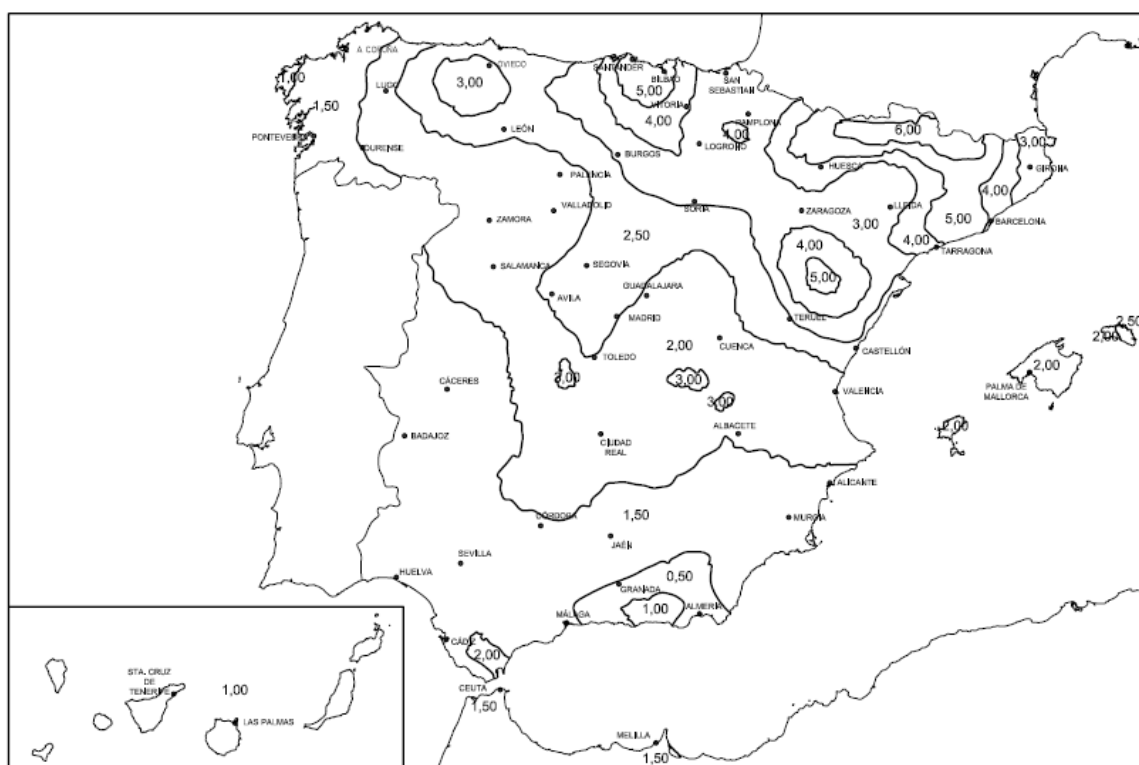


Figura 2.4 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

- A_e es la superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
- C_1 es el coeficiente relacionado con el entorno, según la Tabla 2.29.

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Tabla 2.29: SITUACIÓN DEL EDIFICIO

4) El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:



$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}. \quad (2.21)$$

En la ecuación anterior (2.21):

- C_2 es el coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la Tabla 2.30.
- C_3 es el coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la Tabla 2.31.
- C_4 es el coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la Tabla 2.32.
- C_5 es el coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la Tabla 2.33.

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 2.30: COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 2.31: COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL CONTENIDO DEL EDIFICIO

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 2.32: COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL USO DEL EDIFICIO

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Tabla 2.33: COEFICIENTE EN FUNCIÓN DE LA NECESIDAD DE CONTINUIDAD EN LAS ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN EL EDIFICIO



B) TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

- 1) Cuando, conforme a lo establecido en el apartado anterior, sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}. \quad (2.22)$$

- 2) La Tabla 2.34 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B [23]:

En la Tabla 2.34 mostramos los componentes de la instalación:

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$	4

Tabla 2.34: COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

Se adjunta una tabla de cálculo justificativa:

CÁLCULO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

Longitud (m)	52
Anchura (m)	26
Altura máxima (m)	16
$A_e = LW + 6H(L+W) + 9pH^2$	16.078
N_g	2,5
C_1	0,5
$N_e = N_g \times A_e \times 10^{-6} \times C_e$	0,020098
C_2	1
C_3	1
C_4	3
C_5	1
$N_a = 5,5 \times 10^{-3} / (C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5)$	0,001833
$N_e > N_a$	VERDADERO
$E = 1 - (N_a / N_e)$	0,909
Nivel de protección	III

Tabla 2.35: CÁLCULO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado que se desea proteger, en m^2

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, Km^2)

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno, según Tabla 2.29

C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción, según la Tabla 2.30

C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio, según la Tabla 2.31

C_4 : Coeficiente función del uso del edificio, según la Tabla 2.32

C_5 : Coeficiente función de la necesidad de continuidad de las actividades, según la Tabla 2.33

N_e : Frecuencia esperada de impactos

N_a : Riesgo admisible

E : Eficiencia de la instalación de protección contra rayos



2.8.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación se han empleado los valores de densidad de ocupación que se indican en la Tabla 2.1 del CTE Documento SI3-1 en función de la superficie útil de cada zona.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Se adjunta una tabla que incluye un cálculo ocupacional de las diferentes estancias:



NIVEL ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS				
PLANTA	DEPENDENCIA	Superficie (m ²)	Ocupación según CTE (m ² /persona)	OCUPACIÓN
SÓTANO 2º	ALMACÉN 1	42	40	1
	ALMACÉN 2	29,25	40	1
	ALMACÉN 3	31	40	1
	PASILLO	14	10	1
	CUARTO GRUPO ELECTRÓGENO	34	NULA	0
	VESTIBULO ESCALERA SERVICIO	10	10	1
	ESCALERA SERVICIO	20	10	2
	GARAJE	780	40	20
	ALMACÉN 4	43	40	1
	CUARTO DEPÓSITOS AGUA	45	NULA	0
	CUARTO GRUPO PRESIÓN	15	NULA	0
	CUARTO GRUPO PCI	45	NULA	0
	CUARTO MÁQUINA ASCENSOR	9	NULA	0
	VESTIBULO ESCALERA PRINCIPAL	24	2	12
	ESCALERA PRINCIPAL	25	10	3
SÓTANO 1º	ALMACÉN 1	28	40	1
	ALMACÉN COCINA	12	40	0
	ALMACÉN LENCERIA	15	40	0
	LAVANDERIA	12	40	0
	ALMACEN PRODUCTOS QUÍMICOS	8	NULA	0
	VESTUARIOS PERSONAL MASCULINO	18	2	9
	ASEOS PERSONAL MASCULINO	10,5	3	4
	VESTUARIOS PERSONAL FEMENINO	13,5	2	7
	ASEOS PERSONAL FEMENINO	12,25	3	4
	PASILLO	24	10	2
	VESTÍBULOS ESCALERA DE SERVICIO	20	10	2
	GARAJE	577	40	14
	SALÓN 1	96,3	1	96
	SALÓN 2	83,7	1	84
	SALÓN 3	45,1	1	45
	LOBBY DE SALONES	34	2	17
	ESCALERA PRINCIPAL	22,5	2	11
	ASEOS MASCULINOS	10	3	3
	ASEOS FEMENINOS	12	3	4
	ASEO PARA MINUSVÁLIDOS	10	3	3
BAJA	COCINA	65	10	7
	DESAYUNADOR	81,3	1,5	54
	RESTAURANTE	44,4	1,5	30
	LOBBY-BAR	48,3	2	24
	LOBBY	158,4	2	79
	CAFÉ-BAR	25,2	10	3
	ALMACÉN 1	11	40	0
	ALMACÉN 2	8,75	40	0
	ASEOS MASCULINOS	10	3	3
	ASEOS FEMENINOS	12	3	4
	ASEO PARA MINUSVÁLIDOS	10	3	3
	ASEOS PERSONAL FEMENINO	12,25	3	4
	VESTÍBULO ESCALERA PRINCIPAL	22,5	10	2
	ACCESO PRINCIPAL	25	2	13



NIVEL ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS				
PLANTA	DEPENDENCIA	Superficie (m ²)	Ocupación según CTE (m ² /persona)	OCUPACIÓN
	ACCESO MINUSVÁLIDOS	15	2	8
	VESTÍBULOS ESCALERA DE SERVICIO	20	2	10
	SALA DE REUNIONES 1	50,7	1	51
	SALA DE REUNIONES 2	30,5	1	31
	SALA DE REUNIONES 3	25,9	1	26
	SALA DE REUNIONES 4	23,9	1	24
	SALA DE REUNIONES 5	73,2	1	73
	SALA DE REUNIONES 6	41,5	3	14
	SALA DE REUNIONES 7	58,1	2	29
	LOBBY DE SALONES 1	37,5	2	19
	LOBBY DE SALONES 2	42	2	21
	CUARTO CENTRALITAS	6	40	0
	RECEPCIÓN-CONSERJERÍA	12	10	1
	POST-RECEPCIÓN	14	10	1
	RESPONSABLE VENTAS	10,5	10	1
	SALÓN	28	1	28
PRIMERA	PASILLOS HABITACIONES	131	20	7
	ESCALERA DE SERVICIO	21	10	2
	CUARTO ELÉCTRICO	4	NULA	0
	OFFICE	5	40	0
	ESCALERA PRINCIPAL	25	10	3
	BIBLIOTECA	17,5	2	9
	ÁREA DE SALUD	125	5	25
SEGUNDA	PASILLOS HABITACIONES	131	20	7
	ESCALERA DE SERVICIO	21	10	2
	CUARTO ELÉCTRICO	4	NULA	0
	OFFICE	5	40	0
	ESCALERA PRINCIPAL	25	10	3
TERCERA	PASILLOS HABITACIONES	131	20	7
	ESCALERA DE SERVICIO	21	10	2
	CUARTO ELÉCTRICO	4	NULA	0
	OFFICE	5	40	0
	ESCALERA PRINCIPAL	25	10	3
CUARTA	PASILLOS HABITACIONES	63	20	3
	ESCALERA DE SERVICIO	24	10	2
	CUARTO RITS	8	NULA	0
	CUARTO ELÉCTRICO	4	NULA	0
	OFFICE	5	40	0
	ESCALERA PRINCIPAL	25	10	3
	EQUIPOS ENFRIAMIENTO	42	NULA	0
	CALDERA Y BOMBAS	32	NULA	0
	SOLAR	22	NULA	0
CASETÓN	CUARTO EXTRACCIÓN	23	NULA	0
	CUARTO ASCENSOR	20	NULA	0
			TOTAL OCUPACIÓN	988

Tabla 2.36: NIVEL ILUMINACIÓN DE EMERGENCIAS

2.9.- DESCLASIFICACIÓN GARAJE

El aparcamiento subterráneo del Hotel constituye un sector de incendios distinto del resto de la edificación y está formado por dos sótanos.

El volumen de dicho garaje será el siguiente:

PLANTA	SUPERFICIE	ALTURA	VOLUMEN	PLAZAS
Sótano 1º	576,44 m ²	2,85 m	1642,85 m ³	15 Ud.
Sótano 2º	785,54 m ²	2,85 m	2238,79 m ³	17 Ud.
	1361.88 m²	TOTAL	3881,64 m³	32 Ud.

Tabla 2.37: VOLUMEN DEL GARAJE

2.9.1.- Descripción de la Ventilación:

La ventilación existente es forzada, está formada por un total de 4 extractores instalado de forma uniforme por el garaje los cuales generan un caudal total de 35600 m³/h:

PLANTA	EXTRACTOR	POTENCIA (kW)	CAUDAL (m ³ /h)
SÓTANO Nº-1	Nº-1	3	9300 m ³ /h
	Nº-2	2.2	8500 m ³ /h
SÓTANO Nº-2	Nº-1	3	9300 m ³ /h
	Nº-2	2.2	8500 m ³ /h

Tabla 2.38: VENTILACIÓN DEL GARAJE

2.9.2.- Aplicación del R.E.B.T. y Norma UNE EN 60.079.10 [24] para desclasificación de garaje.

La ITC-BT-29 [20] considera que los garajes con capacidad para más de cinco vehículos son locales con riesgo de incendio o explosión. Y dentro de este grupo lo



considera un emplazamiento de Clase 1, es decir, es emplazamiento en el que puede haber gases, vapores o nieblas o líquidos inflamables. Estos locales se pueden clasificar, a su vez en Zona 0, Zona 1, Zona 2, en función de la permanencia y frecuencia de aparición de la atmósfera explosiva. Para ello remite a la norma UNE EN 60.079.10 [24]. En nuestro caso Zona 2.

Con los datos aportados se adjunta tabla justificativa de la desclasificación del garaje que nos ocupa:

**DESCLASIFICACION APARCAMIENTO SEGÚN UNE EN 60079-10****Datos del aparcamiento:**

Planta	-2	
Superficie	1361,88	m ²
Altura media	2,85	m
Nº plazas	32,00	plazas

Ventilación forzada

Caudal sistema ventilación	35.600,00	m ³ /h	9,2 ren./h	309,0 l/s*plaza	Conforme a CTE
----------------------------	-----------	-------------------	------------	-----------------	----------------

Ventilación natural

Aberturas	Ud.	Largo	Alto	Superficie (m ²)
				0,00
				0,00
				0,00
Total				0,00

0,0 m² por cada m² de ventilación

Velocidad aire	0,50	m/s
Caudal ventilación natural	0,00	m ³ /h

0,0 ren./h	0,0 l/s*plaza	Inferior a CTE
------------	---------------	----------------

Caudal mínimo teórico de ventilación

Se calcula el caudal mínimo teórico de ventilación (por coche) para diluir un escape de sustancia inflamable hasta una concentración por debajo del Límite Inferior de Explosión (LIE).

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \cdot LIE} \cdot \frac{T}{293}$$

Combustible: Gasolina

(dV/dt) min	81,88	Caudal mínimo en volumen de aire fresco por coche (m ³ /h)
(dG/dt) max	0,952	Tasa máxima de escape de la fuente (kg/h)
LIE	0,047	Límite Inferior de Explosión (kg/m ³)
k	0,250	Factor de seguridad
Temperatura	20,00	°C
		293,0 °K

Grado escape primario

Estimación volumen teórico (V_z)

El volumen teórico (V_z) de la atmósfera potencialmente explosiva alrededor de la fuente de escape, puede calcularse usando la fórmula siguiente:

$$V_z = \frac{F \cdot (dV/dt)_{\min}}{C}$$

Nº plazas	32,00	plazas
% vehículos en movimiento	2,40%	
Vehículos en movimiento	1,00	Ud.
V _z	26,78	Volumen teórico de la atmósfera potencialmente explosiva (m ³)
(dV/dt) min	81,88	Caudal mínimo en volumen de aire fresco para todos los coches (m ³ /h)
C	9,17	Número de renovaciones de aire fresco por unidad de tiempo (r/h)
F	3,00	Eficacia de la ventilación por dilución de la atmósfera explosiva



Altura del volumen de la atmósfera explosiva

Ya que los vapores de gasolina son más pesados que el aire, éstos se depositarán en la parte baja del garaje

Superficie aparcamiento

1361,88 m²

0,02

Altura del volumen de la atmósfera explosiva (m)

Estimación del tiempo de permanencia

Tiempo requerido para que la concentración baje a 'k' veces del
LIE

$$t = \frac{-F}{C} \cdot \ln \frac{LIE \cdot k}{X_0}$$

t	0,51	Expresado en horas (la misma unidad de tiempo que C)
X ₀	0,06	Concentración inicial de sustancia inflamable (misma unidad que el LIE)
C	9,17	Número de renovaciones de aire fresco por unidad de tiempo (r/h)
F	3,00	Eficacia de la ventilación por dilución de la atmósfera explosiva
		Factor de
k	0,25	seguridad
LIE	0,047	Límite Inferior de Explosión (kg/m ³)



Capítulo 3.- PLIEGO DE CONDICIONES



3.1.- OBJETO Y NORMATIVA.

El objeto del presente Pliego de Condiciones Técnicas es fijar las características exigibles a los materiales especificados en el Proyecto, así como su forma de montaje.

Las normas y reglamentaciones particulares que se han tenido en cuenta para la confección del presente proyecto han sido las siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, B.O.E. nº 224 de fecha de 18 de Septiembre de 2002 del Ministerio de Industria) [4].
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de energía eléctrica (UNIÓN FENOSA).
- Normativa UNE en los conceptos que se consideren.
- Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid [25] (Decreto 31/2003 de 13 de Marzo).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre) [5].
- Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Madrid.

3.2.- ALCANCE DEL TRABAJO.

En la ejecución de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión a las que se refiere el presente proyecto, se incluyen los siguientes trabajos.

- El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra necesaria para ejecutar las instalaciones este proyecto, de acuerdo con los reglamentos y prescripciones vigentes.



- Preparación de planos detallados de todos los elementos necesarios que deban contar con la aprobación de la Dirección Técnica, tales como cuadros, bancadas, etc. y de los puntos críticos de la instalación tales como cruces de canalizaciones u otros.
- Obtención y abono por parte del Instalador de los permisos, visados y certificados de legalización y aprobación necesarios, en los organismos oficiales con jurisdicción al respecto.
- Pruebas de puesta en marcha de acuerdo con las indicaciones de la Dirección técnica.
- Reparación de las averías producidas durante las obras y el periodo de puesta en marcha.

3.3.- CONDICIONES GENERALES.

- Las características técnicas de los materiales y equipos constitutivos de la instalación, serán los especificados en los documentos del Proyecto.
- Los materiales y equipos a instalar serán todos nuevos, no pudiéndose utilizar elementos recuperados de otra instalación, salvo que dicha reutilización haya sido prevista en el Proyecto. El Instalador presentará a requerimiento de la Dirección técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de los elementos que aquella estime oportuno.
- Todos los materiales y equipos que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante.
- Si en los documentos del proyecto se especifica marca y modelo de un elemento determinado, el Instalador estará obligado al suministro y montaje de aquel, no admitiéndose un producto similar de otro fabricante sin la aceptación previa de la Dirección Técnica.



3.4.- CANALIZACIONES.

3.4.1.- GENERALIDADES.

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los diámetros exteriores de los tubos utilizados en las instalaciones eléctricas de uso general son los que prescriben en la norma UNE-EN 60423 [26] y para conducciones enterradas las prescritas en la norma UNE-EN50086-2-4 [27].
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres.
- La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.
- Los tubos que no vayan empotrados o enterrados se sujetarán a paredes o techos alineados y sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,80 metros. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o caja.
- Cuando los tubos vayan empotrados en rozas, la profundidad de éstas será la equivalente al diámetro exterior del tubo más un centímetro, que será el recubrimiento.

3.4.2.- TUBOS RÍGIDOS DE PVC.

- La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes (ver Figura 3.1).



Figura 3.1: TUBO RÍGIDO DE PVC

- No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, igualmente no serán afectados en caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.
- No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.
- Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 kV/cm.
- Irán provistos de rosca métrica.
- La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.
- En los cruces con juntas de dilatación de edificios, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y

empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos flexibles de PVC de similar resistencia mecánica acoplados con racores.

Los espesores y radios de curvatura mínimos de los tubos a utilizar serán los siguientes (ver Tabla 3.1):

MÉTRICA	RADIO DE CURVATURA	ESPESOR
M-16	120 mm.	2,25 mm.
M- 20	135 mm.	2,50 mm.
M- 25	170 mm.	3,05 mm.
M- 32	200 mm.	3,25 mm.
M- 40	250 mm.	3,40 mm.
M- 50	275 mm.	3,60 mm.
M- 63	300 mm.	3,90 mm.

Tabla 3.1: ESPESORES Y RADIOS DE CURVATURA MÍNIMOS

3.4.3.- TUBOS FLEXIBLES DE PVC.

- La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricante.



Figura 3.2: TUBO FLEXIBLE DE PVC



- No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, igualmente no serán afectados en caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.
- No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.
- Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 kV/cm.
- Serán de doble capa o en cualquier caso del tipo reforzado (grado de protección 7).
- Las canalizaciones constituidas por estos tubos serán en una sola tirada. Si la distancia a tender fuera excesiva se procederá a intercalar un registro intermedio. En ningún caso se usarán dos piezas de tubo puestas una a continuación de la otra.

Los radios de curvatura mínimos serán los que se detallan a continuación (ver Tabla 3.2):

MÉTRICA	RADIO DE CURVATURA
M-16	80 mm.
M- 20	86 mm.
M- 25	115 mm.
M- 32	140 mm.
M- 40	174 mm.
M- 50	230 mm.
M- 65	300 mm.
M-80	370 mm.
M-100	460 mm.
M-125	575 mm.
M-160	750 mm.

Tabla 3.2: RADIOS DE CURVATURA MÍNIMOS

3.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las canalizaciones se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios, accesorios de fijación y soportes, sin considerar en dicha medición los recortes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instaladas las canalizaciones.

Asimismo, no se medirán independientemente los codos u otras formas especiales instaladas, sino que se incluirán como medición lineal.

El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluido en el precio por metro lineal todos los accesorios de fijación (abrazaderas, soportes especiales, etc.) u otros.

3.5.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

3.5.1.- CABLE DE TENSIÓN NOMINAL 750V (LIBRE DE HALÓGENOS).

3.5.1.1.- Generalidades. Forma de instalación.

- Siempre que los elementos de la instalación lo permitan, se efectuarán las conexiones con terminales de presión y fundas termorretractiles. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.



Figura 3.3: CABLE H07Z1-K



- Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.
- Estos cables se instalarán solamente en el interior de tubos o canales prefabricados a tal fin. En estas condiciones se tendrá en cuenta que preferentemente cada envolvente deberá contener un solo circuito. Excepcionalmente la Dirección Técnica podrá admitir varios circuitos siempre y cuando todos ellos provengan de un mismo aparato general de mando y protección sin interposición de aparatos que transformen la corriente, cada circuito está protegido por separado contra las sobreintensidades y todos ellos tengan el mismo grado de aislamiento (750V).

3.5.1.2.- Características.

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario las características principales serán:

- Aislamiento Material termoplástico libre de halógenos, reducida emisión de humos y resistente a las condiciones del incendio.
- Tensión Nominal 750 V.
- Los conductores serán de Cu electrolítico Clase V, según la norma UNE 21-022-82 [28].
- Código de colores según la norma UNE 21-089-81/1 [29].
- No propagación de la llama de acuerdo con las normas UNE 20-432-82/1 [30], IEC 332-1 [31].
- No propagación del incendio según UNE 20-432-3-C [32], IEEE 383 [33].
- Nula emisión de halógenos según UNE 21-147-1 [34], IEC 754-1 [35].



- Corrosividad, de acuerdo con las normas UNE 21 147-2 [36], IEC 754-2 [37].
- Baja emisión de humos opacos según las normas UNE 21-172-1 [38]; UNE 21-172-2 [39].

3.5.1.3.- Especificaciones.

Sección nominal (mm ²)	Espesor aislamiento medio (mm)	Diámetro exterior (mm)	Resistencia a 20°C (W/Km)	Peso (Kg/Km) aproximado
1,5	0,7	3,5	13,30	21
2,5	0,8	4,2	7,98	33
4	0,8	4,8	4,95	48
6	0,8	6,3	3,30	70
10	1,0	7,6	1,91	123
16	1,0	8,8	1,21	178
25	1,2	11,0	0,78	275
35	1,2	12,5	0,554	375
50	1,4	14,5	0,386	535
70	1,4	17,0	0,272	745
95	1,6	19,0	0,206	975
120	1,6	21,0	0,161	1230
150	1,8	23,5	0,129	1530
185	2,0	26,5	0,106	1870
240	2,2	29,5	0,0801	2450

Tabla 3.3: ESPECIFICACIONES DEL CABLE 750V

3.5.2.- CABLE DE TENSION NOMINAL 0,6/1kV (LIBRE DE HALÓGENOS)

3.5.2.1.- Generalidades. Forma de instalación.

- Siempre que los elementos de la instalación lo permitan, se efectuarán las conexiones con terminales de presión y fundas termorretráctiles. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor sobresalga de la borna o terminal.



Figura 3.4: CABLE RZ1-K 0,6/ 1 KV

- Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre todo.
- Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 metros para conductores sin armar, y 0,75 metros para conductores armados.
- Cuando por las características del tendido sea preciso instalarlos en línea curva, el radio de curvatura será como mínimo el siguiente:
 - Diámetro exterior < 25 mm.....4 veces el diámetro
 - Diámetro exterior 25 a 50 mm.....5 veces el diámetro
 - Diámetro exterior > 50 mm6 veces el diámetro
- Cuando en una bandeja o patinillo se agrupen varios cables, cada uno irá identificado mediante un rótulo en que se exprese su código de identificación que necesariamente deberá coincidir con el que aparezca en los documentos del



Proyecto. El rótulo será en letras y/o números indelebles e irá en un tarjetero firmemente sujeto al cable, cada 3 metros y en todas las cajas de derivación o empalme.

3.5.2.2.- Características.

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario las características principales serán:

- Aislamiento del tipo XLPE según las normas UNE 21-123-91/1 [40], IEC 502 [41].
- Tensión Nominal 0,6/1 Kv.
- Los conductores serán de Cu electrolítico Clase V, según la norma UNE 21-022-82 [28].
- Código de colores según UNE 21-089-81/1. [29]
- No propagación de la llama de acuerdo con la norma UNE 20-432-82/1 [30], IEC 332-1 [31].
- No propagación del incendio según la normas UNE 20-432-3-C [32], IEEE 383 [33].
- Nula emisión de halógenos según UNE 21-147-1 [34], IEC 754-1 [35].
- Corrosividad, conforme a las normas UNE 21 147-2 [36], IEC 754-2 [37].
- Baja emisión de humos opacos conforme a las normas UNE 21-172-1 [38]; UNE 21-172-2 [39].

**3.5.2.3.- Especificaciones.**

Sección nominal (mm ²)	Espesor aislamiento medio (mm)	Diámetro exterior (mm)	Resistencia a 20°C (W/Km)	Peso (Kg/Km) aproximado	Radio de curvatura (mm)	I _n máxima admisible (A) al aire
1×16	0,7	9,20	1,210	198	37	86
1×25	0,9	10,85	0,780	330	44	120
1×35	0,9	12,00	0,554	420	48	145
1×50	1,0	13,70	0,386	565	55	180
1×70	1,1	15,65	0,272	785	65	230
1×95	1,1	18,40	0,206	1030	70	285
1×120	1,2	19,30	0,161	1580	80	335
1×150	1,4	23,30	0,129	1940	85	385
1×185	1,6	25,60	0,106	2480	125	450
1×240	1,7	28,20	0,0801	3200	140	535
3×10/6	0,7 - 0,7	16,20	1,91 - 3,30	605	70	61
3×16/10	0,7 - 0,7	19,25	1,21 - 1,91	845	80	82
3×25/16	0,9 - 0,7	22,80	0,780-1,210	1270	95	110
3×35/16	0,9 - 0,7	24,20	0,554- 1,210	1580	130	135
3×50/25	1,0 - 0,9	27,70	0,386- 0,780	2205	150	165
3×70/35	1,1 - 0,9	32,90	0,272-0,554	3050	175	210
3×95/50	1,1 - 1,0	37,45	0,206-0,386	4075	195	260
3×120/70	1,2 - 1,1	42,15	0,161-0,272	5210	220	300
3×150/70	1,4 - 1,1	46,15	0,129-0,272	6235	235	350

Tabla 3.4: ESPECIFICACIONES DEL CABLE 0,6/1Kv



3.5.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los conductores eléctricos se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios sin considerar en dicha medición los recortes, puntas sobrantes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instalados.

El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluidos en el precio por metro lineal los accesorios de empalme, derivación, identificación u otros.

3.6.- CAJAS DE REGISTRO.

3.6.1.- CAJAS PARA INSTALACIÓN EMPOTRADA.

- Serán de plástico de primera calidad. Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras laterales.
- Las tapas serán también de plástico, acabadas en color blanco, lisas sin rugosidades ni huellas e irán atornilladas al cuerpo de la caja por los cuatro vértices.
- Deberá cuidarse especialmente que las tapas queden perfectamente enrasadas con los paramentos.
- La dimensión mínima de caja a utilizar será de 100 × 100 × 50 mm.

3.6.2.- CAJAS AISLANTES PARA INSTALACIÓN SUPERFICIAL.

- Serán de plástico de primera calidad.
- Tendrán taladros protegidos por conos de entrada de material plástico en las cuatro caras laterales.

- Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas por los cuatro vértices.
- La dimensión mínima de caja a utilizar será de $100 \times 100 \times 55$ mm.
- El grado de protección exigible a estas cajas será I.P. 555 según la norma UNE.

3.7.- MECANISMOS.

3.7.1.- TOMAS DE CORRIENTE E INTERRUPTORES.

- Los mecanismos de accionamiento estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.378 [42] y las bases de enchufe con la norma UNE 20.315 [43] y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de las mismas (ver Figura 3.5).



Figura 3.5: MECANISMO INTERRUPTOR

- La fijación de los mecanismos a sus cajas será siempre mediante tornillos, quedando expresamente prohibido el uso de garras o sistemas similares.
- Cuando los mecanismos vayan empotrados se cuidará que las placas protectoras queden perfectamente adosadas al paramento en todo su perímetro.
- Las aristas exteriores de las placas protectoras de los mecanismos deberán quedar paralelas al suelo en su instalación final.



- Los mecanismos de accionamiento tales como interruptores y pulsadores se instalarán de modo que la maniobra para cerrar el circuito se realice mediante movimiento de arriba hacia abajo en el plano vertical.
- Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán bajo placa protectora común múltiple. Si los servicios de los mecanismos son de distinta tensión de servicio, las cajas de los mecanismos deberán tener pared de separación entre ellas.
- En todos los casos y cualquiera sea el número de polos, las bases de enchufe dispondrán de terminal de puesta a tierra.

3.7.2.- TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES.

- Estarán construidas de acuerdo con la norma CEE-17 [44] y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.
- Todas las tomas de corriente irán provistas de un polo de tierra de longitud mayor que los polos activos con objeto de que su conexión sea la primera y su desconexión la última en las maniobras.
- Deberán disponer de enclavamiento mecánico que impida la posibilidad de desconexión de las clavijas por accidente.

3.7.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los mecanismos se medirán por unidad instalada y conectada a su circuito correspondiente.

El abono se efectuará por unidad instalada de acuerdo con el criterio anterior.

3.8.- CUADROS.

3.8.1.- CUADROS METÁLICOS.

- Todos serán contruidos de acuerdo con las normas UNE-EN 60.439.1 [45], CEI 439.1 [46], CEI 529 [47] y CEI 144 [48].
- Estarán contruidos con chapa de acero de 10-20/10 de espesor como mínimo, salvo que se exprese lo contrario (ver Figura 3.6).



Figura 3.6: CUADROS ELÉCTRICOS

- El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado.
- La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio y una segunda fase de desecado de grasa mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.
- La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la chapa, una tercera fase de lijado para igualar la superficie emplastecida y finalmente una cuarta fase de imprimación con tres manos de cromato de cinc.



- El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final. El pintado constará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con un esmalte de secado al horno del color que estipule la Dirección Técnica.
- Salvo que se exprese lo contrario, el grado de protección será como mínimo IP 307 de acuerdo con la norma UNE 20.324-78 [49], para cuadros de oficinas, IP 547 para sótanos e IP 559 en Cuadro General de Distribución.
- Estarán cerrados por todas sus cargas excepto cuando se trate de grandes armarios apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida acudan al cuadro a través de la misma.
- Serán registrables mediante puerta.

a) Disposición de aparatos.

- La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.
- Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que pudiesen existir.
- En general, las bornas de conexión para los cables de entrada y salida se situarán en la parte inferior de los cuadros.
- Los aparatos de maniobra y/o protección se colocarán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se montarán sobre las puertas.
- Cuando los cuadros deban disponer de aparatos de medida, estos se situarán siempre en la parte superior de aquellos y de forma que resulte cómoda su lectura.



b) Embarrados.

- En todos los casos, los embarrados serán de cobre electrolítico y estarán constituidos por pletinas soportadas por mordazas aislantes.
- Los embarrados se calcularán de un lado para que no sobrepasen las densidades de corriente establecidas por la norma DIN 40.500 [50] y por otro lado para que soporten sin deformación irrecuperable los esfuerzos electrodinámicos provocados por la intensidad de cresta de cortocircuito previsible, de acuerdo con las normas VDE093 [51], DIN 40.500/9 [50] y DIN 40.501/9 [52].
- En el supuesto de que los embarrados se pinten para su distinción exterior, el código de colores que deberá emplearse será el siguiente:
 - Fases en negro, marrón y gris.
 - Neutro en azul.
 - Puesta a tierra en amarillo-verde.

c) Cableados.

- Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislados libre de halógenos.
- Se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Cuando el tipo de cuadro lo permita, estos paquetes de conductores se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable en toda su longitud.
- Todos los conductores que constituyen el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos con objeto de su fácil identificación posterior. La numeración de cada extremo constará en el plano de esquema desarrollado que debe acompañar al cuadro y debe haber sido aprobado previamente a su construcción.



- Los colores de los aislamientos serán de acuerdo con el código siguiente:
 - Fases en negro, marrón y gris.
 - Neutro en azul.
 - Puesta a tierra en amarillo-verde.

d) Esquemas sinópticos.

- Siempre que el tipo de cuadro lo permita, en el frente de los cuadros deberá existir un esquema sinóptico.
- Los esquemas sinópticos estarán contruïdos con pletinas de plástico del color que estipule la Dirección Técnica y los mandos de todos los aparatos de maniobra y protección quedarán integrados de modo que no quepa duda en la ejecución de las maniobras.
- Los esquemas sinópticos estarán diseñados de modo que a primera vista se obtenga una imagen del esquema del cuadro de que se trate.

e) Rótulos de identificación.

- Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos, se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de cada salida.
- Cuando lo que se utilicen sean rótulos, estos serán realizados con plaquitas o con tarjeteros adhesivos, en cualquier caso indeleble. Cuando se trate de plaquitas adhesivas el texto irá grabado sobre ellas con máquina y cuando se trate de tarjeteros irá mecanografiado.



- Cuando lo que se incluya sea el esquema del cuadro, este será una reproducción de la que aparezca en los planos con todos sus datos. Por lo tanto, irá protegido en una funda de plástico transparente o bien plastificado con objeto de asegurar su perdurabilidad a lo largo del tiempo.

f) Interruptores automáticos magnetotérmicos.

- En los cuadros prefabricados y en los destinados a ser instalados sobre carril DIN serán exclusivamente del tipo caja moldeada. En los restantes casos, podrán ser además, del tipo de bastidor si así se especifica en los documentos del proyecto.
- Cualesquiera sea el uso a que se destinen, los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte y protección de neutro. Si la línea protegida es tetrapolar y la sección del neutro es inferior a la de las fases, el polo del interruptor automático destinado al neutro deberá tener una intensidad nominal acorde a dicha sección, es decir en todo caso inferior a la de los polos correspondientes a las fases.
- Cuando los interruptores automáticos se destinen a la protección de circuitos correspondientes a puntos de luz equipados con lámparas de descarga, su intensidad será de al menos 1,8 veces la nominal del circuito (en vatios).
- El poder de corte definido en los documentos del proyecto para cada automático se entenderá que son KA eficaces a 380 V, en clase P2 para los del tipo bastidor y en clase P1 para los del tipo caja moldeada y (si es posible, también P2).
- El accionamiento será en general manual quedando garantizada una conexión y desconexión brusca.
- Los interruptores automáticos telemandados podrán ser accionados eléctricamente mediante órdenes mantenidas o por impulsos.



- Los interruptores automáticos destinados a proteger transformadores de potencia en su lado de baja tensión, dispondrán de bobina de disparo. Dicha bobina deberá abrir el automático siempre que por cualquier circunstancia está abierto el interruptor del lado de alta tensión del transformador correspondiente.

g) Interruptores automáticos diferenciales.

- Podrán ser del tipo designado como diferencial puro o del tipo mixto magnetotérmico con bloques diferencial. En los interruptores automáticos diferenciales del tipo mixto deberá poder apreciarse con toda facilidad cuando la apertura del circuito se debe a la actuación del sistema diferencial y cuando a la del sistema magnetotérmico.
- En cualquier caso, los tiempos máximos de disparo exigibles en función de la intensidad de defecto serán los siguientes:
 - Para I_s 200 milisegundos
 - Para $2 I_s$ 90 milisegundos
 - Para $9 I_s$ 40 milisegundos
- La sensibilidad de los interruptores automáticos diferenciales será en cada caso la especificada en los documentos del proyecto para cada cuadro.
- La protección diferencial será, en general, de clase A.

h) Interruptores y conmutadores manuales.

- Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.129 [53] y responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.
- El mecanismo de conexión y desconexión será brusco.



- Los contactos estarán plateados, irán en cámaras cerradas y dispondrán de doble ruptura por polo.
- Estarán preparados para poderles adaptar sin dificultad enclavamientos por cerradura o candado y contactos auxiliares.
- Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado y desconectado.
- El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos estará diseñado de modo que no pueda existir error en las maniobras.

i) Bases cortacircuitos.

- Estarán construidas de acuerdo con la norma UNE 21.93 [54] y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.
- Los elementos de contacto entre las piezas activas de la base y el cartucho garantizarán la presión suficiente para que no puedan provocarse aperturas o irregularidades accidentales en el circuito protegido.
- Cuando las bases sean tripolares con los cartuchos al aire, se exigirá el uso de pantallas aislantes intermedias.
- Los cartuchos serán de alto poder de corte, irán dotados de indicador de fusión y este será perfectamente visible con el cartucho instalado.
- En general se usarán cartuchos clase gT (temporizadores o lentos) para protección de circuitos diversos y clase aM (acompañamiento) para protección de motores.
- Los cartuchos deberán llevar impresas sus características de acuerdo con el código de colores siguiente:



- Clase gF (rápidos).....Azul
- Clase gT (lentos).....Rojo
- Clase aM (acompañamiento).....Verde

j) Contactores, guardamotores y arrancadores.

- Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 20.99-73 [55] y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.
- El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.
- Salvo que se exprese lo contrario la tensión de las bobinas será de 220 V e irán protegidas individualmente mediante unos cortacircuitos fusibles.
- No se admitirán contactores que en funcionamiento provoquen ruidos sensibles a consecuencia de vibraciones.
- Cuando sea precisa la utilización de arrancadores, guardamotores, inversores, etc., todos los elementos constitutivos de una misma unidad irán montados sobre una placa de modo que su sustitución exija tan solo la desconexión de los conductores de entrada y salida y los tornillos de fijación de la placa.
- Cuando se precise la utilización de relés térmicos adicionales a los contactores para la protección de motores, aquellos formarán un bloque fácilmente enchufable y desenchufable sin modificación de los cableados de la placa de montaje correspondiente.
- Los relés térmicos para protección de motores con arranque directo se regularán en obra para la intensidad de línea del motor. Si el motor es con arranque en estrella-triángulo, se regularán a un valor 1,73 veces menor que en el caso anterior.



k) Transformadores de intensidad.

- Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 21.088 [56] y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.
- Los núcleos magnéticos serán toroidales, tratados térmicamente para conseguir un índice elevado de permeabilidad.
- Las envolventes de los núcleos serán de material antichoqe, adecuado para que se alcance una elevada resistencia de rotura.
- Salvo que se exprese lo contrario serán de un solo secundario con intensidad nominal 5A y de clase 0,5.
- A partir de 50 A de intensidad nominal primaria se utilizarán del tipo de primario pasante.
- Las conexiones secundarias se asegurarán firmemente de modo que no pueda quedar accidentalmente en vacío.
- No se incluirán en los circuitos secundarios ninguna clase de elementos de protección o maniobra (fusibles, automáticos, interruptores, etc.).

l) Amperímetros.

- Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 21.318 [57] y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.
- El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes.
- Serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 72 × 72 mm salvo que están preparados para colocarse en carril DIN.



- En general se conectarán a través de transformadores de intensidad. Su intensidad nominal será 5A, pero la escala de que deberán ir dotados será ficticia, correspondiendo el límite de escala al producto de 5A por el valor de la relación de los transformadores a que vayan conectados.

m) Voltímetros.

- Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 21.318 [57] y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.
- El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes.
- En todos los casos serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 96×96 mm. salvo que se exprese lo contrario.
- Salvo en casos especiales en que los documentos del proyecto definan otros tipos, serán electromagnéticos y su clase 1,5.
- Llevarán tornillo de ajuste de cero fácilmente accesible en la parte frontal.
- En el caso más común de medida de la tensión de circuitos cuya tensión nominal es de 380 V entre fases y 220 V entre fase y neutro, la medición se efectuará con los voltímetros entre las fases, auxiliándose de un conmutador manual del tipo 3 fases-3 hilos. La escala será de 500 V.

3.8.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

Los cuadros se medirán por unidad instalada, con todo el material principal y auxiliar que se requiera que cumpla con las condiciones técnicas y los esquemas previstos.

Se abonará el 100% (cien por cien) de su valoración una vez instalados y conexicionados al resto de la instalación mediante las correspondientes líneas y



canalizaciones, y una vez realizadas las correspondientes puesta a punto y pruebas de funcionamiento.

3.9.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

3.9.1.- LUMINARIAS.

a) Generalidades.

- Serán, en todos los casos, las especificadas en los documentos del proyecto, y siempre de marca y tipo homologados o aceptados por la Dirección Facultativa.
- Su diseño será el adecuado para permitir la incorporación de los portalámparas, cableado y equipos de encendido si los hubiere.
- La superficie de las carcasas será lisa y uniforme y en su acabado final no aparecerán rayas, abolladuras ni ninguna clase de desperfectos o irregularidades. La rigidez mecánica de las carcasas estará garantizada por un espesor adecuado del material y la inclusión de los nervios de refuerzo precisos para conseguir que especialmente durante su manipulación en obra no sufran deformación alguna y se comporten como un elemento absolutamente rígido.
- El acceso a los componentes de las luminarias (portalámparas, balastos, cableado, bornas, etc.) será lo más sencillo posible y no requerirá el uso de herramientas especiales.
- La ventilación del interior de las luminarias estará resuelta de modo que el calor provocado por lámparas y balastos si los hubiere no provoque sobreelevaciones de temperatura que deterioren físicamente el sistema o supongan una pérdida de rendimiento de las propias lámparas.



- La fijación de las luminarias a los elementos estructurales será absolutamente rígida, de modo que accidentalmente no puedan ser separadas de sus lugares de emplazamiento por golpes, vibraciones u otros fenómenos.
- Los cierres difusores o las rejillas antideslumbrantes si las hubiere deberán estar diseñados de modo que ni durante las labores de conservación ni de forma accidental puedan desprenderse del cuerpo de las luminarias.

b) Portalámparas.

- Los portalámparas a emplear en las luminarias serán de baquelita o latón y porcelana según los casos, siendo condición común a todos ellos que sus partes externas no sean elementos activos.
- Cuando se trate de portalámparas para fluorescencia, serán del tipo de embornamiento rápido, con rotor y contactos ocultos. Asimismo y en dicho caso, los portacebadores si los hubiere formarán parte de uno de los dos portalámparas de cada juego.
- La fijación de los portalámparas a las luminarias será rígida de modo que el reglaje de los mismos no puede sufrir variaciones por vibraciones u otras causas.

c) Balastos.

- Serán, en todos los casos, los especificados en los documentos del proyecto y siempre, de tipo homologado.
- Tendrán forma de paralelepípedo y deberán fijarse en el interior de las luminarias o en cajetones adosados a las mismas, de tal modo que una de sus mayores superficies tenga un buen contacto térmico con el exterior.
- Los cables de conexión de los balastos serán unipolares, con aislamiento adecuado para trabajar hasta temperaturas máximas en trabajo continuo de 150° C.

- Los devanados serán realizados sobre carretes de material adecuado para resistir sin deformación las temperaturas que puedan alcanzarse en la utilización y durante el proceso de fabricación.
- Los balastos constituyen aparatos de Clase II con aislamiento envolvente según se define en la norma UNE 20.314 [58] y satisfarán por ello las exigencias establecidas en ésta.
- Deberán llevar de forma clara e indeleble las indicaciones especificadas en el apartado 3 de la norma UNE 20.152 [59].
- Alimentados a tensión y frecuencia nominales suministrarán a las lámparas la tensión y corriente nominales, no admitiéndose variaciones superiores al 10%.
- Alimentados a tensión 1.1 la nominal con frecuencia industrial y conectados a lámpara térmica, la temperatura del arrollamiento no rebasará los 115°C si está hecho con hilo con aislamiento de clase F y no rebasará los 15°C si el aislamiento del hilo es de clase H.
- Deberán cumplir en cuanto a exigencias dieléctricas y resistencia de aislamiento se refiere con lo especificado en la norma UNE 20.314 [58]. Además, deberán resistir un impulso de valor de cresta de 7,5 kV y duración 4 microsegundos.
- Cuando se trate de balastos preparados para obtener niveles distintos de iluminación, es decir, que lleven incorporado equipo especial de ahorro de energía, se exigirá que en situación de ahorro el nivel de iluminación obtenido con la luminaria sea al menos del 50% de la nominal con una potencia absorbida de la red no superior al 60% de la de régimen normal. Asimismo, en situación de ahorro se exigirá que pueda encenderse la lámpara desde el estado de reposo o reencenderse tras un apagado sin dificultad alguna.



- En todos los casos los balastos irán acompañados de condensadores que permitan obtener un factor de potencia del conjunto igual o superior al 0,90.

d) Cableados.

- Los cableados internos de las luminarias se realizarán con conductores unipolares con cuerda conductora de cobre de la sección adecuada y con aislamiento capaz para soportar sin deterioro alguno las temperaturas internas previsibles en las luminarias. En cualquier caso su grado de aislamiento será al menos tipo V750 según la norma UNE.
- Para la conexión de las luminarias a las redes de alimentación, dispondrán de un regletero de bornas fácilmente accesible donde se incluyen las correspondientes a los conductores activos y asimismo la de puesta a tierra.
- Todo el cableado irá de forma ordenada, sujeto a la carcasa de la luminaria mediante collarines o abrazaderas adecuadas, quedando garantizada su inamovilidad y separación de las superficies generadoras de calor.

e) Lámparas.

- Serán en todos los casos las especificadas en los documentos del proyecto y cumplirán estrictamente tanto en cuanto se refiere al tipo, como en cuanto se refiera a temperatura y rendimiento de color.
- El flujo que se exigirá emitan a las 100 horas de funcionamiento será el nominal que figure en el catálogo del fabricante y que habrá servido para realizar los cálculos correspondientes en el proyecto.
- Las lámparas llegarán a la obra en embalajes marcados con el nombre del fabricante y precintados.



3.9.2.- TOMAS DE TIERRA.

- Cada luminaria estará puesta a tierra.
- A la recepción de las luminarias se comprobará cada una de ellas si responde a la marca y modelo especificado en proyecto.
- Se medirá la resistencia de la toma de tierra de un 30% del total de luminarias y se comprobará la correcta conexión al apoyo y a la luminaria.

3.9.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las luminarias se medirán por unidad instalada con su equipo de encendido y lámpara.

Será imprescindible para medirlas que están conectadas a su circuito correspondiente.

Respecto a las luminarias, se abonará al 100% (cien por cien) de su valoración una vez instalada y conexionadas y una vez realizadas las correspondientes pruebas.

3.10.- SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA.

3.10.1.- DISTRIBUCIÓN.

- En los cuadros generales de distribución se establecerán unos regleteros de bornas o barras de conexión para cables de puestas a tierra que quedarán conectados a la malla de puesta a tierra de la edificación mediante cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección.
- Desde dichos regleteros de bornas o barras de conexión, y acompañando a los conductores polares de cada línea de acometida a cuadros secundarios, partirá un



conductor junto a aquellos de la misma sección que los polares hasta un máximo de 16 mm².

- En cada cuadro secundario se establecerá también un regletero de bornas con el mismo fin, del que asimismo partirán conductores para puesta a tierra acompañando a los polares de cada circuito de distribución a receptores.
- Deberán quedar puestos a tierra los chasis de todos los aparatos de alumbrado y demás receptores eléctricos de la instalación, así como chasis de cuadros y patillas de puesta a tierra de todas las bases de enchufe y tomas de corriente.

3.11.- MANTENIMIENTO Y GARANTÍA.

La Empresa adjudicataria garantizará por un año el correcto funcionamiento de todos los dispositivos e instalación del Sistema, ante un mal funcionamiento derivado de defectos de los materiales o de la realización de la misma.

Independientemente de esta garantía, la Empresa adjudicataria podrá, a la entrega de la instalación, suscribir un contrato de mantenimiento, por lo que en la presentación de la oferta deberá describir y evaluar su propuesta concreta de mantenimiento, así como la lista de repuestos, para un año, que considere necesarios.

El año mínimo de garantía, se entiende a partir de la recepción definitiva de la instalación.

3.12.- DOCUMENTACIÓN.

Como documentación técnica y complemento informativo, al finalizar la instalación se facilitará por parte de la Empresa adjudicataria, una colección completa de planos de la instalación donde se representará la ubicación exacta de equipos y cableados, además de la lista de conexiones de todas las cajas de la instalación, indicando las referencias de las marcaciones de los cables.



Asimismo, se representará la situación exacta de los diferentes tubos, arquetas, cajas y formas de acometidas a equipos, con indicación de sus dimensiones básicas.

También se adjuntarán planos del cableado de las consolas de control con indicación de bornas y conexionado de los equipos integrados en ellas.

Junto con los planos, se adjuntarán los manuales de funcionamiento y mantenimiento de todos los equipos instalados.

3.13.- ACABADOS Y REMATES FINALES.

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de equipos o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, equipos, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, equipos y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas, portacables, etc.) situados en puntos críticos, o en período de oxidación.
- Ajuste de la regulación de todos los equipos que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.



3.14.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA.

Independientemente de las pruebas de puesta en marcha específica que para algunas instalaciones especiales puedan haber quedado ya recogidas en apartados anteriores de este Pliego, deberán realizarse las siguientes:

- Prueba con las potencias demandadas calculadas, de las instalaciones de alumbrado y fuerza.
- Prueba del correcto funcionamiento de todas las luminarias.
- Prueba de existencia de tensión en todas las bases de enchufe y tomas de corriente.
- Prueba del correcto funcionamiento de todos los receptores conectados a la instalación de fuerza.
- Medida de la resistencia de aislamiento de los tramos de instalación que se considere oportuno
- Medida de la resistencia a tierra en los puntos que se considere oportuno.

En todo caso, las pruebas reseñadas deberán realizarse en presencia de la Dirección técnica y siguiendo sus instrucciones. Para ello, el Instalador deberá disponer del personal, medios auxiliares y aparatos de medida precisos.

Será competencia exclusiva de la Dirección Técnica determinar si el funcionamiento de la instalación o las mediciones de resistencia son correctos y conformes a lo exigido en este Pliego y las reglamentaciones vigentes. Entendiéndose que en caso de considerarlos incorrectos, el Instalador queda obligado a subsanar las deficiencias sin cargo adicional alguno para la Propiedad.



Capítulo 4.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1.- OBJETO.

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 [1], de 24 de octubre, *“por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción”*. El objetivo es identificar, analizar, y estudiar los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 [1], de 24 de octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 450.000 euros.
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores / día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del Real Decreto R.D. 1627/1997 [1], se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Asimismo, este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995 [5], de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar



instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997 [1], cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

4.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

4.2.1.- Descripción de la obra y situación.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el documento de Memoria del presente proyecto.

4.2.2.- Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la propiedad, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

4.2.3.- Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc. En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

4.2.4.- Servicios higiénicos.



Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

4.2.5.- Servidumbre y condicionantes.

No se prevén interferencias en los trabajos. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997 [1], si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

4.3.- APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO.

a) Descripción de los trabajos:

Los trabajos previstos contemplan las Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión; estas instalaciones comprenden los cuadros general y secundarios, las líneas generales, la distribución y los aparatos de iluminación.

b) Riesgos más frecuentes:

- Caídas del personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Cortes en extremidades superiores.
- Caída de productos de limpieza.

c) Normas básicas de seguridad:



- Acotar en planta el área de trabajo.
- Realización del trabajo por personas cualificadas.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el perfecto acabado de la instalación eléctrica.
- Las herramientas manuales se revisarán con periodicidad para evitar cortes y golpes en su uso.
- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.
- Sección del cableado adecuada a la carga eléctrica que ha de soportar.
- Fundas protectoras de conductores en buen estado.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales.
- Ventilación adecuada de los lugares donde se realicen los trabajos.

d) Equipos de protección individual (E.P.I.):

Los equipos necesarios se muestran en la Figura 4.1.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Mascarillas.
- Herramientas aislantes.
- Vainas o caperuzas aislantes.
- Escaleras de madera.



Figura 4.1: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

e) **Equipos de protección colectiva:**

La zona de trabajo estará siempre limpia, ordenada y con iluminación adecuada.

Las escaleras de tijera estarán provistas de tirantes para delimitar su apertura y provistas de elementos antideslizantes en su base.

4.4.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Dentro de este apartado se indican las instalaciones que deberán ser adecuadas para el servicio de los trabajadores a lo largo de la ejecución de la obra:

Comedor:

Dado el personal presente en la obra, se preverá un recinto acondicionado con una superficie recomendado no menor a 10 m².

- Dispondrá de iluminación natural o artificial.
- Ventilación natural o artificial.
- Sillas o bancos de madera.



Vestuarios y aseos:

Se dispondrá de un recinto acondicionado con una superficie no menor a 10 m² para vestuarios, que deberá disponer de:

- Sillas o bancos de madera.
- Perchas para colgar la ropa.
- Sistema de calefacción.
- Iluminación natural o artificial.
- Ventilación natural o artificial.

4.5.- SERVICIO DE PREVENCIÓN.

Servicio de Seguridad e Higiene.

La empresa instaladora dispondrá de un departamento de asesoramiento técnico en materia de seguridad e higiene.

Servicio médico.

La empresa instaladora dispondrá de un servicio Médico concertado con una mutua.

A todos los trabajadores se les practicará el correspondiente reconocimiento médico. Este reconocimiento médico se efectuará anualmente.

Instalaciones médicas.

La obra dispondrá de un botiquín de primeros auxilios que se revisará y se repondrá mensualmente y su contenido deberá ser (ver Figura 4.2):

- Frascos conteniendo: Agua Oxigenada, Alcohol 96°, tintura de iodo, Mercurocromo, Amoniaco.
- Cajas de: Gasa estéril y Algodón hidrófilo.

- Esparadrapo, Torniquete, Termómetro, Jeringuillas con agujas desechables.
- Analgésicos, Antiespasmódicos y Tónicos cardíacos de urgencia.
- Guantes de goma esterilizados, Tijeras y Bolsas de goma para agua o hielo.



Figura 4.2: BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Vigilante de Seguridad, Comité de Seguridad e Higiene.

Conforme con lo estipulado en el Convenio Colectivo del grupo de la Siderometalúrgica de la Comunidad Autónoma de Madrid (España) y que afecta a las obras objeto de este Plan de Seguridad, deberá nombrarse en la obra un Vigilante de Seguridad e Higiene.

Riesgos y daños a terceros.

Para evitar daños a terceros, los lugares de obra se señalizarán (ver Figura 4.3) y, en el supuesto de que no se puedan retirar los elementos que queden debajo de los puntos de fuera del lugar de trabajo, se cubrirán estos con plásticos u otro material que los proteja.



Figura 4.3: SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Los riesgos más probables son:

- Caída de producto de limpieza.
- Caída de herramienta de mano.

Asistencia a accidentados.

En la obra existirá un listín telefónico donde figuren los teléfonos y direcciones de los centros médicos donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, así como los servicios de ambulancias, taxis, etc., más cercanos, para un rápido traslado de los accidentados.

Se dispondrá de especificaciones del servicio médico más próximo y del servicio de urgencias del Centro Sanitario de la Seguridad Social.

4.6.- MEDIOS AUXILIARES Y MÁQUINAS EN OBRA.

A) Escaleras de mano.

- Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. En la Figura 4.4 se muestra una escalera de mano.
- Cuando sean de madera los largueros, serán de una sola pieza, y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados.

- Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente con el objetivo de evitar de que queden ocultos sus posibles defectos.
- Se prohíbe el empalme de dos escaleras, salvo que en su estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.
- Las escaleras de mano simples no deberán salvar más de cinco metros, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.



Figura 4.4: ESCALERA DE MANO

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales, susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten caídas.

- En la utilización de escaleras de mano se adoptarán las siguientes precauciones:
 - a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y firmeza.
 - b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas y otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en parte superior.
 - c) Para el acceso a los lugares elevados, sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
 - d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
 - e) Cuando se apoyen postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
 - f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores



- g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kg.
- h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijera o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su apertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

B) Equipos y herramientas eléctricas portátiles.

La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de cualquier tipo no podrá exceder de 250 voltios con relación a tierra. Si están provistas de motor tendrán dispositivo para unir las partes metálicas accesibles del mismo a un conductor de protección.

En los aparatos y herramientas eléctricas que no lleven dispositivo que permitan unir sus partes metálicas accesibles a un conductor de protección, su aislamiento corresponderá en todas sus partes aun doble aislamiento reforzado.

Cuando se empleen herramientas eléctricas portátiles en emplazamientos muy conductores, éstas estarán alimentadas por una tensión no superior a 24 V, si no son alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

Se evitará el empleo de cables de alimentación largos al utilizar herramientas eléctricas portátiles, instalando enchufes en puntos próximos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica.



Cuando se empleen sobre suelos, paramentos o superficies que sean buenas conductoras, no podrá exceder su tensión de 24 V, si son alimentadas por medio de transformadores de separación de circuitos.

C) Herramientas manuales.

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.

Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada no tendrán los bordes agudos, ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.

Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.

Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

4.7.- MAQUINARIA DE OBRA.

Herramientas manuales.

Se agruparán en este apartado las más significativas, reseñando las siguientes:

- Taladros percutores.
- Maquina de terminales.
- Calentador por aire caliente.
- Cizalladora.



- Sierra de calar

a) Riesgos más frecuentes:

Entre los riesgos más frecuentes cabe citar:

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

b) Normas básicas de seguridad:

- Uso de herramientas eléctricas dotadas con doble aislamiento de seguridad.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe.
- Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.

c) Equipos de Protección Individual:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares.
- Cinturón de seguridad para trabajos en alturas.

d) Protecciones Colectivas.

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Mangueras eléctricas de alimentación en buen uso.



Capítulo 5.- PRESUPUESTO

5.1.- OBJETO.

El objeto de este presupuesto es mostrar un listado económico de todas las partidas presupuestarias susceptibles de valoración de las que consta la instalación eléctrica.

Para ello, se han utilizado materiales de primera calidad detallados en el pliego de condiciones, de proveedores con una alta garantía en sus productos.

Haciendo un análisis presupuestario de los distintos capítulos del mismo, podemos obtener algunas conclusiones (ver Figura 5.1):

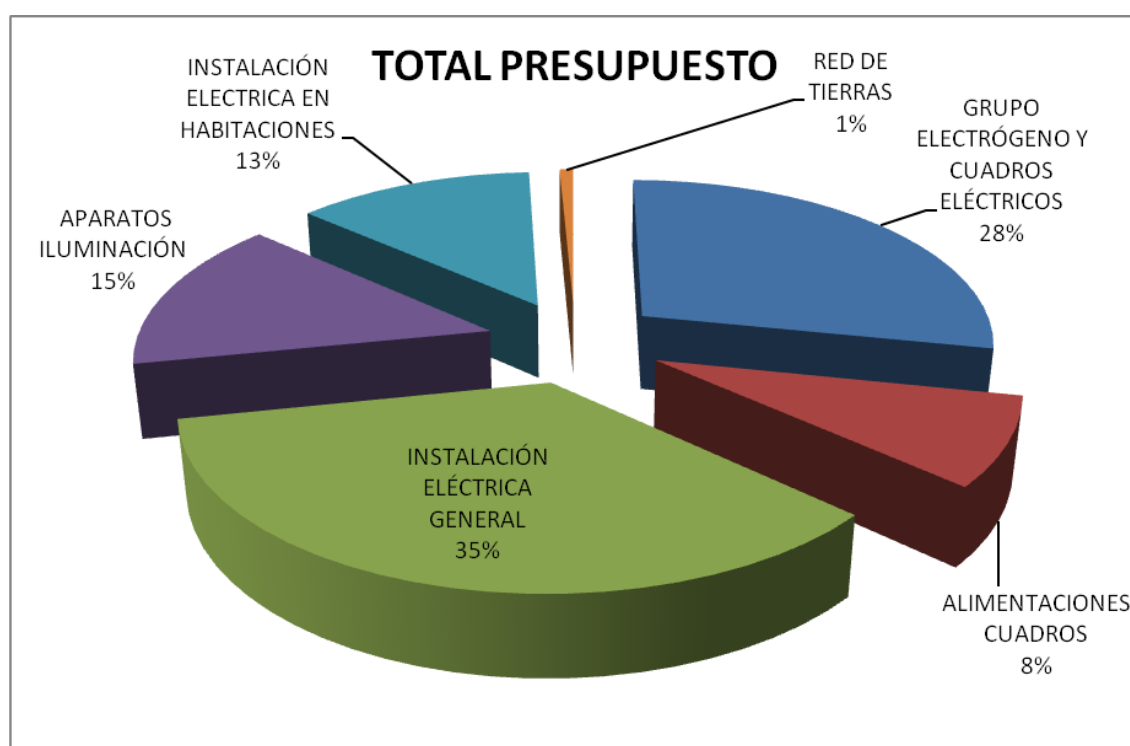


Figura 5.1: DIVISIÓN PRESUPUESTARIA

Como se puede observar en la Figura 5.1, la mayor partida presupuestaria es el Capítulo 3º correspondiente a la “Instalación eléctrica general”. Dentro de este Capítulo se encuentran todos los puntos de luz y fuerza y los circuitos de las instalaciones, que debido a la gran cantidad de metros de tubo, bandeja y cable elevan el precio de este Capítulo en consideración a las demás partidas.

En el Capítulo 1º, se hace referencia al grupo electrógeno y a los distintos cuadros eléctricos que componen la instalación. Únicamente el grupo electrógeno y el cuadro general de protección tienen aproximadamente la mitad del coste de este capítulo y con



ello se puede afirmar que son dos de los equipos mas importantes de cualquier instalación eléctrica.

En el 2º Capítulo correspondiente a la “Alimentación a cuadros”, la sección de los cables empleados es muy importante debido al precio de mercado del cobre. Se han realizado los cálculos oportunos para que dicha sección sea lo mínima posible ajustándose siempre a la normativa vigente. Se podría haber utilizado el aluminio como material de los cables de las líneas de alimentación, pero se desestimó esa posibilidad debido a las características de la instalación y a las propiedades de dicho material.

En el 4º Capítulo “Aparatos de iluminación”, se detallan los costes de las diversas luminarias a utilizar, las cuales han sido elegidas dependiendo de la ubicación y utilidad de la zona del hotel. De esta partida no se admitían variantes debido a imposición del cliente.

En el Capítulo 5º “Instalación eléctrica en habitaciones”, al igual que en la instalación eléctrica general, el capítulo se puede subdividir en varias partidas principales, circuitos, punto de luz y fuerza y los propios mecanismos pertenecientes a las habitaciones.

Finalmente el El Capítulo denominado “red de tierras”, es el capítulo con menos peso dentro del presupuesto ya que apenas asciende a 1500 €. En él se detallan todas las partidas necesarias para realizar la red de tierras como son el cable, soldaduras, picas, arquetas etc.



Capítulo 6.- CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO



En este Proyecto Fin de Carrera se ha tratado de reflejar y detallar las características técnicas del diseño de la instalación eléctrica de un Hotel. Para este fin, se han aplicado gran parte de los conocimientos adquiridos durante la realización de la Titulación “Ingeniería Técnica Industrial en la Especialidad de Electricidad” cursada en la Universidad Carlos III de Madrid (España). Asimismo, se han aplicado otros conocimientos y habilidades no contemplados en el plan de estudios y que han requerido de la sólida base de conocimientos y métodos científicos y analíticos obtenidos a través de los estudios de esta misma Ingeniería.

En lo que respecta a los objetivos básicos marcados al inicio del Proyecto, que son la seguridad de las personas frente a riesgos eléctricos y la continuidad y fiabilidad del servicio eléctrico, se puede asumir que se han logrado cumplir ambos a través de las configuraciones adoptadas en cada caso.

La continuidad del suministro eléctrico queda garantizada en modo de funcionamiento normal por la configuración del Centro de Transformación, contando con capacidad de suministro de reserva a través de los Grupos Electrógenos y Sistemas de Alimentación Ininterrumpida.

En lo que respecta a la seguridad de las personas, los sistemas de protección actuarán de forma coordinada proporcionando una selectividad adecuada. La red de tierras será capaz de drenar las corrientes de falta producidas, limitando el valor de la tensión a la que puedan estar sometidos partes no activas de la instalación. Mientras que los cables serán de alta seguridad con una baja emisión de humo y no propagarán el incendio. El sistema pararrayos proporcionará protección a las personas frente al riesgo eléctrico y a los equipos derivando la corriente a tierra.

Un hotel, como cualquier local de pública concurrencia, tiene unos requerimientos en el suministro eléctrico superiores frente a otros tipos de instalaciones. Además está regido por una normativa legal más estricta y en muchos casos específica para este tipo de instalaciones. La normativa básica de aplicación ha sido el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, que definen los valores



mínimos legales de gran parte de las instalaciones. Dicho reglamento e Instrucciones Técnicas se han detallado en la Bibliografía del presente Proyecto Fin de Carrera.

En cuanto a la eficiencia y sostenibilidad, se ha dimensionado el Hotel tratando de alcanzar un compromiso entre eficiencia, seguridad y continuidad. La eficiencia energética alcanza mayor protagonismo en el diseño de la iluminación del Hotel, donde se opta por balastros electrónicos eficientes que minimicen las pérdidas y por dimensionar la iluminación de forma que se ajuste a los requerimientos de cada espacio.

Como Trabajo Futuro de la instalación eléctrica se podría pensar en varios cambios respecto al diseño de esta instalación inicial. Uno de ellos sería el cambio a iluminación led.

Las nuevas luminarias de leds de alta eficiencia consumen entre un 50 y un 60 % menos que las de lámpara tradicional (a igual flujo luminoso). Esto es debido a la propia naturaleza de la emisión luminosa y al máximo aprovechamiento del rango en el espectro visible.

Entre las características de dicha luminaria destacan:

- *Menor contaminación lumínica:*

Los leds proporcionan una luz direccional que permite dirigir toda la potencia lumínica a la superficie que se desea iluminar, aprovechándose al máximo la luz generada. Las lámparas tradicionales necesitan sistemas de reflexión para dirigir la luz a la superficie que se quiere iluminar.

- *Mayor calidad de iluminación:*

- La iluminación mediante leds de alto rendimiento proporciona luz en la mayor parte del rango visible.
- Permite la visión nítida de los colores y una proporciona una visibilidad de alta precisión en las formas.

- *Menor calentamiento:*

Las nuevas luminarias de leds de alta eficiencia disipan mucha menos energía en forma de calor que las tradicionales. La reducción es de 25-30 veces. Esto es debido a la propia naturaleza de la emisión luminosa y al máximo aprovechamiento del rango en el espectro visible.

- *Menor coste de mantenimiento:*



Durante el tiempo de vida útil de una luminaria de leds, la iluminación tradicional ocasiona un menor coste diferencial medio por punto de luz.

- *Estimación del ahorro energético y económico.*

Las ventajas que presenta este sistema frente al alumbrado fluorescente son:

- Ahorro en consumo energético de un 60%.
- Vida útil superior a las 80.000 horas.
- No necesita reactancia ni cebador.
- Mejora de los niveles de iluminación en un 20%.
- Mínima generación de calor.
- No generación de radiación ultravioleta.
- Mantenimiento mínimo y 100% reciclable.

El retorno de este tipo de inversión dependerá de número de horas de uso de las luminarias. Para condiciones estándar se puede anticipar un periodo de retorno próximo a los 8 años, que puede ser menor en corto plazo debido a la previsible reducción de precio de suministro de estos materiales.



BIBLIOGRAFÍA

- [1] Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. *Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.*
- [2] Instrucción Técnica ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones de puesta a tierra.*
- [3] Instrucción Técnica ITC-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones en locales de pública concurrencia.*
- [4] Decreto 842/2002 de 2 de agosto. *Reglamento electrotécnico para baja tensión.*
- [5] Ley 31/1995, de 8 de Noviembre. *Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*
- [6] Instrucción Técnica ITC-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.*
- [7] Instrucción Técnica ITC-22 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobreintensidades.*
- [8] Instrucción Técnica ITC-23 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.*
- [9] Instrucción Técnica ITC-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.*
- [10] Instrucción Técnica ITC-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones de alumbrado exterior.*
- [11] Instrucción Técnica ITC-10 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Previsión de cargas para suministros en baja tensión.*
- [12] Instrucción Técnica ITC-20 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.*
- [13] Instrucción Técnica ITC-21 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.*
- [14] Instrucción Técnica ITC-25 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características.*
- [15] Instrucción Técnica ITC-15 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.*

- [16] Instrucción Técnica ITC-BT-27 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.*
- [17] Instrucción Técnica ITC-44 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Instalación de receptores. Receptores para alumbrado.*
- [18] EN 12464-1:2002. *Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo.*
- [19] R.D. 1890/2008 14 de noviembre. *Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.*
- [20] Instrucción Técnica ITC-29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.*
- [21] Norma UNE 20.460 *Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cable.*
- [22] Instrucción Técnica ITC-07 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.E.B.T. *Redes subterráneas para distribución en baja tensión.*
- [23] Anexo SU B *Características de las instalaciones de protección frente al rayo*, Documento del CTE. DB-SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad.
- [24] Norma UNE EN 60.079.10 *Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas.*
- [25] Decreto 31/2003 de 13 de Marzo. *Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid.*
- [26] Norma UNE-EN 60423. *Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.*
- [27] Norma UNE-EN 50086-2-4. *Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: Requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.*
- [28] Norma UNE 21-022-82. *Conductores de cables aislados.*
- [29] Norma UNE 21-089-81/1. *Identificación por coloración y utilización de los conductores aislados de los cables flexibles de uno a cinco conductores.*
- [30] Norma UNE 20-432-82/1. *Ensayos de los cables eléctricos sometidos al fuego: ensayo de un conductor aislado o de un cable expuesto a la llama.*
- [31] Norma IEC 332-1. *Tests on electric cables under fire conditions: Test on a single vertical insulated wire or cable.*



- [32] Norma UNE 20-432-3-C. *Ensayos de los cables eléctricos sometidos al fuego: ensayo de cables colocados en capas.*
- [33] Norma IEEE 383. *Standard for Qualifying Class 1E Electric Cables and Field Splices for Nuclear Power Generating Stations.*
- [34] Norma UNE 21-147-1. *Ensayos de los gases desprendidos durante la combustión de cables eléctricos. Determinación de la cantidad de gas ácido halógeno desprendido durante la combustión de materiales polimerizados, obtenidos de cables eléctricos.*
- [35] Norma IEC 754-1. *Test on gases evolved during combustion of electric cables. Determination of the halogen acid gas content.*
- [36] Norma UNE 21-147-2 *Ensayos de los gases desprendidos durante la combustión de cables eléctricos. Determinación de la acidez de los gases desprendidos durante la combustión de materiales obtenidos de cables eléctricos, por medición del pH y de la conductividad.*
- [37] Norma IEC 754-2. *Test on gases evolved during combustion of electric cables. Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity.*
- [38] Norma UNE 21-172-1. *Medida de la densidad de humos producidos por combustión de cables eléctricos bajo condiciones definidas. Equipos de ensayo.*
- [39] Norma UNE 21-172-2. *Medida de la densidad de humos producidos por combustión de cables eléctricos bajo condiciones definidas. Procedimientos de ensayo y exigencias.*
- [40] Norma UNE 21-123-91/1. *Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 Kv a 30 Kv.*
- [41] Norma IEC 502 *Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV.*
- [42] Norma UNE 20.378. *Interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas y análogos. Condiciones generales de seguridad.*
- [43] Norma UNE 20.315 *Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos.*
- [44] Norma CEE17. *Requirements on connector cable with a polyvinyl chloride isolation.*
- [45] Norma UNE-EN 60.439.1. *Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Conjuntos de serie y conjuntos derivados de serie.*



- [46] Norma CEI 439.1. *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.*
- [47] Norma CEI 529. *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).*
- [48] Norma CEI 144. *Degree of protection of low-voltage electrical material envelopes.*
- [49] Norma UNE 20.324-78. *Grados de protección proporcionados por las envolventes.*
- [50] Norma DIN 40.500. *Copper For Electrical Purposes; Sheet And Strip, Technical Terms Of Delivery.*
- [51] Norma VDE 093.
- [52] Norma DIN 40.501/9.
- [53] Norma UNE 20.129. *Interruptores de baja tensión en aire, seccionadores de baja tensión en aire, interruptores-seccionadores de baja tensión en aire y combinados con cortacircuitos fusibles de baja tensión.*
- [54] Norma UNE 21.93.
- [55] Norma UNE 20.99-73.
- [56] Norma UNE 21.088. *Transformadores de medida y protección. Parte 1: Transformadores de intensidad.*
- [57] Norma UNE 21.318. *Aparatos de medidas eléctricas indicadores de acción directa y sus accesorios.*
- [58] Norma UNE 20.314. *Material eléctrico para baja tensión. Protección contra los choques eléctricos. Reglas de seguridad.*
- [59] Norma UNE 20.152. *Balastos para lámparas fluorescentes.*



ANEXOS



ANEXO I: Tabla del Presupuesto



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
		INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN			
		CAPÍTULO 1.- GRUPO ELECTRÓGENO Y CUADROS ELÉCTRICOS			
1.01	ud	Suministro e instalación de GRUPO ELECTRÓGENO INSONORIZADO (suministro complementario) ubicado en cubierta, de la firma SDMO Mod. V350C2 de 350 KVA en servicio de emergencia, a instalar en planta baja de edificio de administración, con todos los equipos de control y mando necesarios para su perfecto funcionamiento, conexionado y funcionando. Totalmente instalado. (EXCLUIDO CHIMENEA DE ESCAPE, VENTILACIÓN DEL CUARTO Y EXTRACCIÓN DE AIRE DEL RADIADOR DEL G.E.)	12.385,99 €	1	12.385,99 €
1.02	ud	PUESTA A TIERRA DE SERVICIO del Grupo Electrónico, realizada con electrodos de acero-cobrizado de 14 mm de diámetro y longitud 2 m y conductor de cobre desnudo de 50 mm ² , incluso arqueta de registro y puente de comprobación (línea desde arqueta con conductor tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 1x35 mm ² , bajo canalización de PVC). Totalmente instalada.	123,05 €	1	123,05 €
1.03	ud	PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN del Grupo Electrónico, realizada con electrodos de acero-cobrizado de 14 mm de diámetro y longitud 2 m y conductor de cobre desnudo de 50 mm ² , incluso arqueta de registro y puente de comprobación (línea desde arqueta con conductor tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 1x35 mm ² , bajo canalización de PVC). Totalmente instalada.	123,05 €	1	123,05 €
1.04	ml	LÍNEA DE MANIOBRA de G.E. formada por conductores unipolares de sección 10x2,5 mm ² , tipo RZ1-FIRS-0,6/1 kV, canalizado sobre bandeja. Totalmente instalado.	3,91 €	45	175,95 €
1.05	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE BAJA TENSIÓN en Centro de Transformación, de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	2.307,60 €	1	2.307,60 €
1.06	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Red y Emergencia CGD, de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	14.080,08 €	1	14.080,08 €
1.07	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN de SAI (CEPSAI), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	1.573,25 €	1	1.573,25 €
1.08	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Elevador Coches (CE-EC), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	165,08 €	1	165,08 €
1.09	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Pta. Sótano 2º (CE-PS2), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	438,50 €	1	438,50 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
1.10	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Aparcamientos Sótanos 2º y 1º (CE-PSA2/1), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	569,63 €	1	569,63 €
1.11	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Mantenimiento (CE-MA), de MERLIN GERIN, ABB o similar, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T. Se definirá la aparamenta, cuando se conozcan las características de los equipos de mantenimiento.	266,45 €	1	266,45 €
1.12	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Lavandería Planchado (CE-LP), de MERLIN GERIN, ABB o similar, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T. Se definirá la aparamenta, cuando se conozcan las características de los equipos del área Lavandería-Planchado.	378,98 €	1	378,98 €
1.13	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Planta Sótano 1º (CE-PS1), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	946,28 €	1	946,28 €
1.14	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Centrales (CE-C), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	1.753,05 €	1	1.753,05 €
1.15	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Equipos lavado (CE-EL), de MERLIN GERIN, ABB o similar, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T. Se definirá la aparamenta, cuando se conozcan las características de los equipos de lavado.	247,38 €	1	247,38 €
1.16	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Plantas 2ª y 3ª (CE-P2 y CE-P3), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T., de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	1.843,73 €	2	3.687,46 €
1.17	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Planta 4ª (CE-P4), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	1.313,63 €	1	1.313,63 €
1.18	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Elevador principal (CE-E), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	265,05 €	1	265,05 €
1.19	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Elevador servicio (CEE-ES), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	165,08 €	1	165,08 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
1.20	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Elevador minusválidos (CE-EM), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	165,08 €	1	165,08 €
1.21	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN RITS (CERITS), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	136,25 €	1	136,25 €
1.22	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Ascensor Minusválidos (CE-E1), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	165,08 €	1	165,08 €
1.23		Cuadro de SALÓN CE-TCS, a instalar en planta sótano y baja destinado al mando, protección de instalaciones provisionales de los salones en suministro de Red, denominado SALON de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	130,20 €	3	390,60 €
1.24	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Planta Baja y Salones Sótano 1º (CE-PB), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	1.810,40 €	1	1.810,40 €
1.25	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Planta Baja Equipos Buffet (CE-PBB), de MERLIN GERIN, ABB o similar, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T. Se definirá la aparamenta, cuando se conozcan las características de los equipos del área buffet.	1.357,80 €	1	1.357,80 €
1.26	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Centrales (CE-C), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	2.337,40 €	1	2.337,40 €
1.27	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Planta baja equipos oficios-bar (CE-PBOB), de MERLIN GERIN, ABB o similar, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	1.884,80 €	1	1.884,80 €
1.28	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Elevador Coches (CE-EC), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	856,00 €	1	856,00 €
1.29	ud	Suministro, montaje y pruebas del cuadro eléctrico denominado CUADRO DE PROTECCIÓN Plantas 1ª (CE-P1), de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T., de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	1.843,73 €	1	1.843,73 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
1.30		Cuadro de distribución COCINA, a instalar en planta baja destinado al mando, protección y distribución por circuitos a los distintos equipos de alumbrado y fuerza de la cocina en suministro de Red/Grupo, denominado PECPB. de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	2.802,40 €	1	2.802,40 €
1.31		Cuadro de distribución CE-PTC, a instalar en planta primera destinado al mando, protección y distribución por circuitos a los distintos equipos de alumbrado y fuerza del Área de Salud en suministro de Red/Grupo, denominado PECPB. de MERLIN GERIN, ABB o similar, conteniendo toda la aparamenta indicada en los esquemas unifilares y especificaciones, incluyendo la mano de obra y todo el material necesario para su montaje, pruebas y puesta en marcha, de acuerdo con R.E.B.T.	1.140,80 €	1	1.140,80 €
		TOTAL CAPÍTULO 1.- GRUPO ELECTRÓGENO Y CUADROS ELÉCTRICOS			55.855,88 €
		CAPÍTULO 2.- ALIMENTACIONES CUADROS			
2.01	m	Línea de alimentación a cuadro general de distribución, CGD , desde centro de transformación, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K , cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 6[4(1x240)] + TT 3(1x240) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión.	118,67 €	32	3.797,44 €
2.02	m	Línea de alimentación a cuadro general de distribución, CGD desde Grupo electrógeno, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 2[4(1x185)] + TT185 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. SUMINISTRO SOCORRO DESDE G.E.	54,32 €	42	2.281,44 €
2.03	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x25) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO ELEVADOR COCHES	4,13 €	48	198,24 €
2.04	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x6) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO SÓTANO 2	0,73 €	33	24,09 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
2.05	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x16) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO GARAJE/APARCAMIENTO SÓTANOS 1 Y 2	1,85 €	32	59,20 €
2.06	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x35)mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO GRUPO PRESIÓN INCENDIOS	7,40 €	86	636,40 €
2.07	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x50)+TT25 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO GRUPO PRESIÓN ACS	6,52 €	88	573,76 €
2.08	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x10) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO SÓTANO 1	1,24 €	27	33,48 €
2.09	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x10) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO ELEVADOR MINUSVALIDOS	2,36 €	114	269,04 €
2.10	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x35) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO GENERAL S.A.I.	7,40 €	16,28	120,47 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
2.11	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x6) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO PLANTA SEGUNDA	0,73 €	47	34,31 €
2.12	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x6) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO PLANTA TERCERA	0,73 €	51	37,23 €
2.13	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x6) + TT6 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO PLANTA CUARTA	0,73 €	55	40,15 €
2.14	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x16) + TT16mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO ASCENSOR PRINCIPAL	3,03 €	114	345,42 €
2.15	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x10) + TT10mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO ASCENSOR SERVICIO	2,32 €	61	141,52 €
2.16	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x35)mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO EXTRACCIÓN SÓTANO CF-CL5	7,40 €	70	518,00 €
2.17	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo	6,38 €	21	133,98 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
		90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x25) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO CE-CL5 (Extracción garajes)			
2.18	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x16) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO SÓTANO 2	1,85 €	33	61,05 €
2.19	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x16) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO GARAJE/APARCAMIENTO SÓTANOS 1 Y 2	1,85 €	32	59,20 €
2.20	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x16) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO SÓTANO 1	1,85 €	27	49,95 €
2.21	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x6) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO MANTENIMIENTO	0,73 €	24	17,52 €
2.22	m	Línea de alimentación a cuadro eléctrico de S.A.I. correspondiente, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K AS, resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x25) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO LAVANDERIA	4,06 €	27,50	111,65 €
2.23	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x10) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO MONTACARGAS	2,36 €	36,50	86,14 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
2.24	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K , cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x150) +TT70 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO PLANTA SEGUNDA	18,06 €	47	848,82 €
2.25	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K , cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x150) +TT70 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO PLANTA TERCERA	18,06 €	51	921,06 €
2.26	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K , cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x70) +TT35 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO PLANTA CUARTA	9,06 €	55	498,30 €
2.27	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K , cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 2[4(1x240)] +TT240 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO CLIMATIZACIÓN CUBIERTA	39,56 €	70	2.769,20 €
2.28	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K , cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x6) +TT6 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO RITS EN CUBIERTA	0,73 €	60	43,80 €
2.29		Línea de alimentación a cuadro eléctrico de S.A.I. correspondiente, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K AS, resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x35) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión.	3,75 €	50	187,50 €
2.30	ud	ML. Línea de alimentación para servicio de S.A.I. de CUADROS SECUNDARIOS, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x6 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,94 €	163	153,22 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
2.31	m	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 300x80 mm.	7,92 €	29	229,68 €
2.32	m	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 500x80 mm.	13,19 €	65	857,35 €
2.33	m	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 600x80 mm.	14,25 €	32	456,00 €
2.34	m	Conductor de cobre desnudo recocido de 16 mm ² , tendido directamente sobre las bandejas con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexionado.	0,47 €	90	42,30 €
2.35	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x10) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO PLANTA BAJA (GRUPO)	1,65 €	51	84,15 €
2.36	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x6) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO EQUIPOS BUFFET (GRUPO)	0,97 €	54	52,19 €
2.37	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x10) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO CENTRALES PLANTA BAJA ADMINISTRACIÓN (GRUPO)	3,15 €	85	267,75 €
2.38	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie SEGURFOC, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K (+AS) , resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x16) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO COCINA (GRUPO)	2,47 €	45	111,15 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
2.39	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x10) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO OFFICE (GRUPO)	1,66 €	66	109,56 €
2.40	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x6) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO PLANTA PRIMERA (GRUPO)	0,97 €	43	41,71 €
2.41	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x6) +TT6 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO ÁREA SALUD CE-PTC (GRUPO)	0,97 €	80	77,12 €
2.42	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 5(1x35) mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO PLANTA BAJA (RED)	5,00 €	54	270,00 €
2.43	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K , cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x16) +TT16 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO BUFFET (RED)	2,47 €	50	123,50 €
2.44	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K , cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x50) +TT25 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO OFICIO BAR (RED)	7,90 €	66	521,40 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
2.45	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x150) +TT70 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO PLANTA PRIMERA (RED)	24,08 €	43	1.035,44 €
2.46	m	Línea de alimentación entre cuadros eléctricos, a realizar mediante conductores de cobre, marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K, cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos opacos según UNE 21 172, clase 5, aislamiento XLPE y cubierta poliolefinica, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4, de 4(1x35) +TT25 mm² . Totalmente instalada, incluso terminales de conexión. CUADRO AREA SALUD CE-PTC (RED)	4,50 €	80	357,75 €
2.47	m	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 300x80 mm.	7,92 €	76	601,92 €
2.48	m	Conductor de cobre desnudo recocido de 16 mm ² , tendido directamente sobre las bandejas con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexionado.	0,47 €	76	35,72 €
		TOTAL CAPÍTULO 2.- ALIMENTACIONES CUADROS			16.636,91 €
		CAPÍTULO 3.- INSTALACION ELECTRICA GENERAL			
		INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN GARAJE-APARCAMIENTO (SÓTANOS 1 Y 2)			
3.01	m	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 400x60 mm.	13,14 €	18	236,52 €
3.02	m	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 300x60 mm.	10,56 €	149	1.573,44 €
3.03	m	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 150x60 mm.	6,80 €	169	1.149,20 €
3.04	m	Conductor de cobre desnudo recocido de 16 mm ² , tendido directamente sobre las bandejas con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexionado.	0,63 €	336	211,68 €
3.05	ud	Ud. Circuitos de alimentación entre CUADRO SECUNDARIO y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE ALUMBRADO, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,74 €	2.378	1.759,72 €
3.06	ud	Ud. Circuitos de alimentación entre CUADRO SECUNDARIO y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE EMERGENCIA, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x1,5 mm ² Cu.,	0,35 €	772	270,20 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
		canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.			
3.07	ud	Ud. Circuitos de alimentación entre CUADRO SECUNDARIO y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE FUERZA NORMAL, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,74 €	2.217	1.640,58 €
3.08	ud	PUNTOS DE LUZ ALUMBRADO NORMAL, realizados con conductores flexibles tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm ² Cu., canalizado en bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalados y conexionados.	4,10 €	61	250,10 €
3.09	ud	PUNTOS DE LUZ DE EMERGENCIA, realizados con conductores flexibles tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x1,5 mm ² Cu., canalizado en bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalados y conexionados.	4,10 €	22	90,20 €
		INSTALACION ELECTRICA EN PLANTAS HABITACIONES (2º, 3º Y 4º)			
3.10	ML.	Preinstalación de canalización desde pasillo de habitaciones hasta balcones en habitaciones realizada mediante tubo forroplast libre de halógenos M-25 para futura instalación de alumbrado arquitectónico de fachada del edificio. Totalmente instalado.	0,37 €	1.449	536,13 €
3.11	ML.	Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE ALUMBRADO, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,59 €	2.470	1.457,30 €
3.12	ML.	Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE FUERZA NORMAL, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,59 €	1.775	1.047,25 €
3.13	ML.	Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE FAN-COILS HABITACIONES, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,59 €	3.126	1.844,34 €
3.14	ML.	Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE EMERGENCIA, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x1,5 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,43 €	984	423,12 €
3.15	ML.	Circuito de alimentación a CENTRAL DE SEGURIDAD realizado con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,59 €	34	20,06 €
3.16	ML.	Circuito de alimentación a CENTRAL DE MEGAFONIA, realizado con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,59 €	28	16,52 €
3.17	ML.	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción,	15,81 €	32	505,92 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
		cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 400x60 mm.			
3.18	Ud	Suministro e instalación de punto de luz sencillo realizado en bandeja de rejilla, y caja de registro con un número máximo de 4 luminarias por caja. Conductor de cobre unipolar aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos. y sección 3x2,5 mm² incluido, totalmente instalados, conexionado y funcionando i/pp de materiales y medios auxiliares.	9,06 €	134	1.214,04 €
3.19	Ud	Suministro e instalación de puntos de luz mandados mediante interruptores, pulsadores (escaleras) ó detectores de presencia (aseos), realizados en bandeja de rejilla ó tubo de PVC semirrígido (empotrado), y caja de registro con un número máximo de 4 luminarias por caja, conductor de cobre unipolar, aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos y sección 3x2,5 mm². Interruptor Niessen color titanio, totalmente instalados, conexionados y funcionando. I/ p.p. de materiales y medios auxiliares.	9,72 €	66	641,52 €
3.20	Ud	Suministro e instalación de puntos de luz mandados mediante interruptor realizados en tubo de PVC rígido y conductor unipolar de cobre, aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos de sección 3x2,5 mm², e interruptor estanco, totalmente instalados, conexionados y funcionando. I/ p.p. de materiales y medios auxiliares.	11,65 €	157	1.829,05 €
3.21	Ud	Suministro e instalación de punto de luz de emergencia realizado en tubo PVC semirrígido y conductor de unipolar de cobre, aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos. y sección 3x1,5 mm², totalmente instalados, conexionados y funcionando, i/pp de materiales y medios auxiliares.	8,04 €	137	1.101,48 €
3.22	Ud	Suministro y montaje de punto de luz de emergencia realizado en tubo de PVC rígido y conductor de cobre unipolar aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos. y sección 3x1,5 mm² incluido caja de registro y material necesario.	11,13 €	27	300,51 €
3.23	Ud	Suministro e instalación de tomas con base de usos varios realizados con conductor unipolar de cobre sección 3x2,5 mm², aislamiento 0,6/1KV, libre de halógenos, bajo tubo de PVC semirrígido y toma de corriente de 16 A+ F+N+T de la firma Bticino color titanio. Totalmente instalado, conexionado y funcionando, i/pp de materiales y medios auxiliares.	12,80 €	117	1.497,60 €
3.24	Ud	Suministro e instalación de tomas para secamanos y termos en servicios realizados con conductor unipolar de cobre sección 3x2,5 mm², aislamiento 0,6/1KV, libre de halógenos, bajo tubo de PVC semirrígido y toma de corriente de 20A F+N+T de la firma Bticino color titanio, totalmente instalado, conexionado y funcionando. I/ p.p. de materiales y medios auxiliares.	20,61 €	4	82,44 €
3.25	Ud	Suministro e instalación de tomas con base para usos varios, realizados con conductor unipolar de cobre, sección 3x2,5 mm², para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos, bajo tubo de PVC rígido y toma de corriente de 16 F+N+T estanco, totalmente instalado, conexionado y funcionando. I/ p.p. de materiales y medios auxiliares.	15,90 €	58	922,20 €
3.26	Ud	Suministro e instalación de punto de alimentación a las unidades interiores de climatización, realizado con conductor unipolar de cobre, de sección 3x2,5 mm², aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV libre de halógenos, incluido caja de registro, totalmente instalados, conexionado y funcionando, i/pp de materiales y medios auxiliares.	16,98 €	15	254,70 €
3.27	ud	Suministro e instalación de punto de alimentación a unidades autónomos informática, realizada con conductores unipolares de cobre de sección 5x10 mm², aislamiento para una caída de tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos , incluida caja de registro, totalmente instalada, conexionada y funcionando, i/p.p. de materiales y medios auxiliares.	85,76 €	2	171,52 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
		INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE CLIMATIZACIÓN, CALDERAS, PRODUCCIÓN A.C.S., EXTRACCIÓN Y SOLAR			
3.28		Ml. Suministro, instalación, fijación y conexionado de cuadro C.C.L (Cuadro equipos de Climatización) ubicado en planta 4ª, formado por envolvente metálica estanca IP-65, según el esquema unifilar aportado, conteniendo todos los elementos necesarios y un 20 % de reserva para posibles ampliaciones. Totalmente instalado.	3.804,55 €	1	3.804,55 €
3.29		Ml. Suministro e instalación de bandeja metálica con tapa de 300x60 mm, incluso con p.p. de soportes de fijación, piezas de unión y pequeño material necesario para su correcto montaje. Totalmente instalada.	9,96 €	37	368,52 €
3.30		Ml. Suministro e instalación de bandeja metálica con tapa de 150x60 mm, incluso con p.p. de soportes de fijación, piezas de unión y pequeño material necesario para su correcto montaje. Totalmente instalada.	6,38 €	17	108,46 €
3.31		Ml. Suministro e instalación de bandeja metálica con tapa de 200x60 mm, incluso con p.p. de soportes de fijación, piezas de unión y pequeño material necesario para su correcto montaje. Totalmente instalada.	7,38 €	29	214,02 €
3.32		Ml. Suministro e instalación de conductor de cobre desnudo recocido de 1x16 mm ² , tendido directamente sobre las bandejas con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexionado.	0,58 €	86	49,88 €
3.33		Ml. Suministro e instalación de línea general de alimentación para ENFRIADORA 1 y 2 situadas en planta 4ª, realizada mediante conductores de Cu de 3x120+70 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso terminales de conexión, funda termoretractil y pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada. (INCLUIDA CONEXIÓN EN MÁQUINA)	20,95 €	52	1.089,40 €
3.34		Ml. Suministro e instalación de línea general de alimentación para RECUPERADORES DE HABITACIONES 1 y 2 situadas en planta 4ª, realizada mediante conductores de Cu de 6x6+6 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso terminales de conexión, funda termoretractil, con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada. (INCLUIDA CONEXIÓN EN MÁQUINA)	2,86 €	113	323,18 €
3.35		Ml. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-29 incluso con p.p de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para RECUPERADORES 1 y 2 desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	1,52 €	17	25,84 €
3.36		Ud. Suministro e instalación de selector rotativo estanco de corte en carga 6x16 A+T para seccionamiento de línea a pie de máquinas VE-16 y VI-5, incluso con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada.	50,10 €	2	100,20 €
3.37		Ml. Suministro e instalación de líneas de alimentación para BOMBAS (B1.01, B2.01, B1.02, B2.02, B10.01, B11.01, B10.02 y B11.02) situadas en planta 4ª, realizada mediante conductores de Cu de 3x2,5+2,5 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso punteras, terminales de conexión con p.p. pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada. (INCLUIDA CONEXIÓN A BOMBAS)	0,79 €	287	226,73 €
3.38		Ml. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-16 incluso con p.p de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para BOMBAS desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,87 €	67	58,29 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.39		MI. Suministro e instalación de líneas de alimentación para BOMBAS (B3.01 y B3.02) situadas en planta 4ª, realizada mediante conductores de Cu de 3x6+6 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso terminales de conexión, funda termoretractil, con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada. (INCLUIDA CONEXIÓN A BOMBAS)	1,38 €	58	80,04 €
3.40		MI. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-21 incluso con p.p de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para BOMBAS desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	1,12 €	17	19,04 €
3.41		MI. Suministro e instalación de línea de alimentación para CENTRAL DE CONTROL GESTIÓN EXTRACCIÓN situada en planta 4ª, realizada mediante conductores de Cu de 3x4 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada.	0,82 €	31	25,42 €
3.42		MI. Suministro e instalación de línea de alimentación para CENTRAL DE CONTROL GESTIÓN CLIMATIZACIÓN situada en planta 4ª, realizada mediante conductores de Cu de 3x2,5 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada.	0,68 €	17	11,56 €
3.43		MI. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-16 incluso con p.p de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para CENTRALES desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,87 €	14	12,18 €
3.44		MI. Suministro, instalación, fijación y conexionado de cuadro C.CALD (Cuadro Sala de Calderas) ubicado en planta 4ª, formado por envoltorio metálica estanca IP-65, según el esquema unifilar aportado, conteniendo todos los elementos necesarios y un 20 % de reserva para posibles ampliaciones. Totalmente instalado.	2.328,37 €	1	2.328,37 €
3.45		MI. Suministro e instalación de bandeja metálica con tapa de 200x60 mm, incluso con p.p. de soportes de fijación, piezas de unión y pequeño material necesario para su correcto montaje. Totalmente instalada.	7,38 €	37	273,06 €
3.46		MI. Suministro e instalación de conductor de cobre desnudo recocido de 1x16 mm ² , tendido directamente sobre las bandejas con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexionado.	0,58 €	39	22,62 €
3.47		MI. Suministro e instalación de líneas de alimentación para CALDERAS y BOMBAS (Caldera N°-1, Caldera N°-2, B7.01, B8.01, B7.02, B8.02, B9.01, B12.01, B9.02, B12.02, B13.01 y B13.02) situadas en planta 4ª, realizada mediante conductores de Cu de 3x2,5+2,5 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso punteras, terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada. (INCLUIDA CONEXIÓN A CALDERAS Y BOMBAS)	0,79 €	331	261,49 €
3.48		MI. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-16 incluso con p.p de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para BOMBAS desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,87 €	100	87,00 €
3.49		MI. Suministro e instalación de líneas de alimentación para BOMBAS CALOR (B5.01, B5.02, B6.01, B6.02, B14.01 y B14.02) situadas en planta 4ª, realizada mediante conductores de Cu de 3x1,5+1,5 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso punteras, terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada. (INCLUIDA CONEXIÓN A CALDERAS Y BOMBAS)	0,47 €	163	76,61 €
3.50		MI. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-16 incluso con p.p de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para BOMBAS desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,78 €	50	39,00 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.51		Ml. Suministro, instalación, fijación y conexonado de cuadro C.ACS (Cuadro Sala Bombas ACS) ubicado en planta sótano 2º, formado por envolvente metálica estanca IP-65, según el esquema unifilar aportado, conteniendo todos los elementos necesarios y un 20 % de reserva para posibles ampliaciones. Totalmente instalado.	1.299,96 €	1	1.299,96 €
3.52		Ml. Suministro e instalación de bandeja metálica con tapa de 150x60 mm, incluso con p.p. de soportes de fijación, piezas de unión y pequeño material necesario para su correcto montaje. Totalmente instalada.	6,38 €	17	108,46 €
3.53		Ml. Suministro e instalación de conductor de cobre desnudo recocido de 1x16 mm ² , tendido directamente sobre las bandejas con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexonado.	0,58 €	18	10,44 €
3.54		Ml. Suministro e instalación de líneas de alimentación para BOMBAS (B15.01, B16.01, B15.02, B16.02, B4.01, B18.01, B4.02, B18.02, B17.01 y B17.02) situadas en planta sótano 2º, realizada mediante conductores de Cu de 3x2,5+2,5 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso punteras, terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexonado. Totalmente instalada. (INCLUIDA CONEXIÓN A CALDERAS Y BOMBAS)	0,79 €	236	186,44 €
3.55		Ml. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-16 incluso con p.p. de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para BOMBAS desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,87 €	83	72,21 €
3.56		Ml. Suministro e instalación de línea de alimentación para CENTRAL DE CONTROL GESTIÓN situada en planta sótano °, realizada mediante conductores de Cu de 3x2,5 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexonado. Totalmente instalada.	0,68 €	17	11,56 €
3.57		Ml. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-16 incluso con p.p. de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para BOMBAS desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,87 €	8	6,96 €
3.58		Ml. Suministro, instalación, fijación y conexonado de cuadro C.CL-5 (Cuadro Extractores) ubicado en planta casetón, formado por envolvente metálica estanca IP-65, según el esquema unifilar aportado, conteniendo todos los elementos necesarios y un 20 % de reserva para posibles ampliaciones. Totalmente instalado.	2.461,26 €	1	2.461,26 €
3.59		Ml. Suministro e instalación de bandeja metálica con tapa de 200x60 mm, incluso con p.p. de soportes de fijación, piezas de unión y pequeño material necesario para su correcto montaje. Totalmente instalada.	7,38 €	134	988,92 €
3.60		Ml. Suministro e instalación de conductor de cobre desnudo recocido de 1x16 mm ² , tendido directamente sobre las bandejas con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexonado.	0,58 €	135	78,30 €
3.61		Ml. Suministro e instalación de líneas de alimentación para EXTRACTORES DE GARAJE (VE-1, VE-2, VE-3 y VE-4) situadas en planta casetón, realizada mediante conductores de Cu de 3x2,5+2,5 mm ² SZ1-0,6/1 kV (FIRS) incluso punteras, terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexonado. Totalmente instalada. (INCLUIDA CONEXIÓN A EXTRACTOR)	1,90 €	50	95,00 €
3.62		Ml. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-16 incluso con p.p. de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para EXTRACTORES desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,87 €	25	21,75 €
3.63		Ud. Suministro e instalación de selector rotativo estanco de corte en carga 3P+T/16 A para seccionamiento de línea a pie de máquinas VE-1, VE-2, VE-3 y VE-4, incluso con p.p. de pequeño material de fijación y conexonado. Totalmente instalada.	25,60 €	4	102,40 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.64		Ml. Suministro e instalación de líneas de alimentación para EXTRACTORES (VE-15, VE-11, VE-12 y VE-6) situadas en planta casetón, realizada mediante conductores de Cu de 3x2,5+2,5 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso punteras, terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada. (INCLUIDA CONEXIÓN A EXTRACTOR)	0,79 €	138	109,02 €
3.65		Ml. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-16 incluso con p.p de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para EXTRACTORES desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,74 €	16	11,84 €
3.66		Ud. Suministro e instalación de selector rotativo estanco de corte en carga 3P+T/16 A para seccionamiento de línea a pie de máquinas VE-15, VE-11, VE-12 y VE-6, incluso con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada.	25,60 €	4	102,40 €
3.67		Ml. Suministro e instalación de líneas de alimentación para EXTRACTORES (VE-5, VE-13, VE-14, VE-7, VE-10, VE-8, VE-9 y VE-17) situadas en planta casetón, realizada mediante conductores de Cu de 2x2,5+2,5 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso punteras, terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada. (INCLUIDA CONEXIÓN A EXTRACTOR)	0,68 €	328	223,04 €
3.68		Ml. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-13 incluso con p.p de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para EXTRACTORES desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,66 €	32	21,12 €
3.69		Ud. Suministro e instalación de selector rotativo estanco de corte en carga 2P+T/16 A para seccionamiento de línea a pie de máquinas VE-5, VE-13, VE-14, VE-7, VE-10, VE-8, VE-9 y VE-17, incluso con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada.	38,17 €	8	305,36 €
3.70		Ml. Suministro e instalación de línea de alimentación para CENTRAL DE CONTROL GESTIÓN y CENTRALITAS situada en planta casetón, realizada mediante conductores de Cu de 3x2,5 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada.	0,68 €	19	12,92 €
3.71		Ml. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-16 incluso con p.p de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para CENTRALITAS desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,87 €	8	6,96 €
3.72		Ml. Suministro e instalación de líneas de alimentación para AERODISIPADOR y BOMBA AERODISIPADOR situadas en planta casetón, realizada mediante conductores de Cu de 3x2,5+2,5 mm ² RZ1-0,6/1 kV incluso punteras, terminales de conexión con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada. (INCLUIDO CONEXIONADO)	0,79 €	147	116,13 €
3.73		Ml. Suministro e instalación de tubo de acero flexible reforzado Pg-16 incluso con p.p de racores metálicos con tuerca y pequeño material de fijación para aproximación de líneas de alimentación para AERODISIPADOR desde bandeja a máquina. Totalmente instalado.	0,87 €	11	9,57 €
3.74		Ud. Suministro e instalación de interruptor (0-1) para accionamiento de extractores (ventiladores) incluso marco de un elementos de la firma Bticino Serie Light, incluso con p.p. de pequeño material de fijación y conexionado. Totalmente instalada.	18,26 €	10	182,60 €
		INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN ZONA LAVANDERÍA (ZONA INFLUENCIA CE-LP)			



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.75	ud	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 3(1x4) mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS) AFUMEX 750V de PRYSMIAN o EXZHELLENT XXI 750V de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 25 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	0,89 €	175	155,75 €
3.76	ud	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 5(1x4) mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS) AFUMEX 750V de PRYSMIAN o EXZHELLENT XXI 750V de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 25 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	1,24 €	50	62,00 €
3.77	ud	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 5(1x6) mm ² , aislamiento RZ1-K (AS) 0,6/1kV. tipo AFUMEX 1000V. de PRYSMIAN o EXZHELLENT 1000V. de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 32 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	2,34 €	75	175,50 €
3.78	ud	Instalación de toma de corriente 16A, 250V IF+N+T, tipo Schuko, completo, con p.p. de línea realizada en cable de Cu AFUMEX 750V de PRYSMIAN, libre de halógenos (no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida) según especificaciones de la memoria, sección 3(1x2,5) mm ² , bajo tubo libre de halógenos en instalación empotrada de 20 mm de diámetro, incluido p.p. de elementos de anclaje y conexión mediante bornas adecuadas con cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, con mecanismos BTICINO serie Light totalmente instalado, cableado y conexionado.	8,84 €	1	8,84 €
3.79	ud	Instalación de toma de corriente doble 16A, 250V IF+N+T, tipo Schuko, completo, con p.p. de línea realizada en cable de Cu AFUMEX 750V de PRYSMIAN, libre de halógenos (no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida) según especificaciones de la memoria, sección 3(1x2,5) mm ² , bajo tubo libre de halógenos en instalación empotrada de 20 mm de diámetro, incluido p.p. de elementos de anclaje y conexión mediante bornas adecuadas con cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, con mecanismos BTICINO serie Light totalmente instalado, cableado y conexionado.	16,48 €	5	82,40 €
3.80	ud	Punto de conexionado a equipo singular, suministrado por otros, incluso material accesorio.	19,75 €	2	39,50 €
3.81	ud	Suministro e instalación de punto de alimentación a equipo buffet-desagües, realizada con conductores unipolares de cobre de sección 5x2,5 / 5x4 / 5x6 y 5x10 mm ² , aislamiento para una caída de tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos, incluida caja de registro, totalmente instalada, conexionada y funcionando, i/p.p. de materiales y medios auxiliares.	459,52 €	1	459,52 €
3.82	ud	CAJA PORTAMECANSIMOS, fabricada en material ABS, montaje en superficie en pared, de CIMABOX o similar, formada por: - 2 Tomas eléctrica bipolares (blancas). - 2 Tomas eléctrica bipolares (rojas). - 1 Placa para alojar 4 conectores RJ-45 (EXCLUIDOS). - Material accesorios de instalación y montaje, totalmente cableado y conexionado.	17,18 €	3	51,54 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.83	ml	Bandeja de varilla metálica, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución vertical, falsos techos y falsos suelos, de cableado eléctrico para alimentación a cuadros, distribución eléctrica y de voz datos, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 300x60 mm.	4,13 €	191	788,83 €
3.84	ml	Bandeja de varilla metálica, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución vertical, falsos techos y falsos suelos, de cableado eléctrico para alimentación a cuadros, distribución eléctrica y de voz datos, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 200x60 mm.	2,99 €	321	959,79 €
3.85	ml	Bandeja de varilla metálica, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución vertical, falsos techos y falsos suelos, de cableado eléctrico para alimentación a cuadros, distribución eléctrica y de voz datos, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 100x60 mm.	2,08 €	57	118,56 €
3.86	m	Conductor de cobre desnudo recocado de 16 mm ² , tendido directamente sobre las bandejas con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexionado.	0,60 €	214	128,40 €
3.87	Ud	Suministro y montaje de circuitos de alimentación a puestos de trabajo (4 enchufes por cada puesto, 3 de S.A.I. y 1 de Red) realizado con conductor unipolar de cobre, de sección 3x2,5 mm ² , para alimentación de Red y 3x4 mm ² para alimentación SAI, aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV libre de halógenos y tendido sobre bandeja de PVC, según especificaciones de la D.F y planos de electrificación, i/ p.p. de tubo y cajas de conexión y registro para los puestos, de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente instalado, conexionado y funcionando. incluso p.p. de materiales y medios auxiliares.	29,69 €	2	59,38 €
3.88	Ud	Línea de enclavamiento entre centralita de incendios y cuadro general A/A para su desconexión en caso de incendio.	20,46 €	1	20,46 €
3.89	ud	Suministro de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida trifásico formado por un equipo de la marca NEWAVE, Mod. POWERVALUE 33, de 30 KVA , con las siguientes características principales: <ul style="list-style-type: none">• Entrada trifásica con:<ul style="list-style-type: none">– Tensión de entrada 3 x 400 / 230 V, -23%, +15%– Frecuencia de entrada: 35 a 70 Hz– Factor de potencia mínimo 0,95• Inversor trifásico 3 x 400 / 230 V, con:<ul style="list-style-type: none">– Distorsión armónica con carga no lineal < 3%– Desequilibrio de carga permisible: 100%• Bypass electrónico y manual• Cargador de batería libre de rizado.• Equipado con BSM, sistema de vigilancia y gestión de la batería• Batería de plomo hermética 10 minutos de autonomía, instalada en el armario S.A.I.• Microprocesador para control y medidas• Panel de control, señalización y alarmas con display LCD en español, diagrama sinóptico y teclado.• Comunicación serie, a través de puerto RS232, contactos libres de tensión y posibilidad SNMP• Documentación técnica. Totalmente instalado.	2.802,61 €	1	2.802,61 €
3.90	Ud	Suministro y montaje de la instalación eléctrica para alimentación compuertas cortafuegos, con cable unipolar de cobre, de 3x2,5 mm ² , aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, incluyendo comunicación entre estas y centralita de detección indicados a estado de las compuertas, incluido montaje de cables. Totalmente instalados, conexionados, funcionando, i/pp de materiales y medios auxiliares.	457,48 €	1	457,48 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.91	Ud	<p>Batería automática modular de condensadores de 525 kVAr con unidad piloto y auxiliares que comprenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regulador electrónico de potencia reactiva con protección antipenduleo, protección contra falta de tensión, señalización de funcionamiento, mandos manual y automático e indicación de cos phi. - Contactores. - Resistencias de descarga rápida y lenta. - Fusibles A.C.R. - Transformador auxiliar (cuando sea necesario) - Regletas de bombas, fusibles de maniobra, cableado y accesorios. - Juego de cables de mando para conexión entre baterías. - Completamente instalada. <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión 400V - Frecuencia 50 Hz. - Potencia adecuada para compensar potencia reactiva, según cálculo y R.E.B.T. <p>Marca/modelo: CIRCUITOR MOD. STD-CS8, RTR MOD. MURAL</p>	2.553,60 €	1	2.553,60 €
3.92	Ud	Realización de Proyecto eléctrico de baja tensión visado por el Colegio de Ingenieros presentado en la Consejería de Industria Autónoma pertinente y boletín de instalaciones eléctricas visado por la Consejería de Industria de la Comunidad Autónoma pertinente, así como legalización del C.T. y acometida.	1.071,60 €	1	1.071,60 €
		INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN PLANTA BAJA Y PLANTA 1ª			
3.93	MI.	Preinstalación de canalización desde pasillo de habitaciones hasta balcones en habitaciones realizada mediante tubo forroplast libre de halógenos M-25 para futura instalación de alumbrado arquitectónico de fachada del edificio. Totalmente instalado.	0,37 €	667	246,79 €
3.94	MI.	Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS y PUNTOS DE UTILIZACIÓN A SECAMANOS, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x4 mm² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,89 €	252	224,28 €
3.95	MI.	Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE ALUMBRADO, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,59 €	2.081	1.227,79 €
3.96	MI.	Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE FUERZA NORMAL, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,59 €	2.281	1.345,79 €
3.97	MI.	Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE FAN-COILS HABITACIONES, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,59 €	1.356	800,04 €
3.98	MI.	Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE EMERGENCIA, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x1,5 mm² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,43 €	1.366	587,38 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.99	MI.	Circuito de alimentación a CENTRAL DE SEGURIDAD realizado con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,59 €	34	20,06 €
3.100	MI.	Circuito de alimentación a CENTRAL DE MEGAFONIA, realizado con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x2,5 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	0,59 €	28	16,52 €
3.101	MI.	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 400x60 mm.	15,81 €	32	505,92 €
3.102	MI.	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 300x60 mm.	10,82 €	49	530,18 €
3.103	MI.	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 200x60 mm.	8,02 €	46	368,92 €
3.104	MI.	Bandeja de chapa de acero perforada, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución horizontal y vertical, de cableado eléctrico para alimentación eléctrica, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 150x60 mm.	6,94 €	82	569,08 €
3.105	MI.	Conductor de cobre desnudo recocido de 16 mm ² , tendido directamente sobre las bandejas con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexionado.	0,60 €	209	125,40 €
3.106	Ud	Suministro e instalación de punto de luz sencillo realizado en bandeja de rejilla, y caja de registro con un número máximo de 4 luminarias por caja. Conductor de cobre unipolar aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos. y sección 3x2,5 mm ² incluido, totalmente instalados, conexionado y funcionando i/pp de materiales y medios auxiliares.	9,06 €	112	1.014,72 €
3.107	Ud	Suministro e instalación de puntos de luz mandados mediante interruptores, pulsadores (escaleras) ó detectores de presencia (aseos), realizados en bandeja de rejilla ó tubo de PVC semirrígido (empotrado), y caja de registro con un número máximo de 4 luminarias por caja, conductor de cobre unipolar, aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos y sección 3x2,5 mm ² . Interruptor Niessen color titanio, totalmente instalados, conexionados y funcionando. I/ p.p. de materiales y medios auxiliares.	9,72 €	43	417,96 €
3.108	Ud	Suministro e instalación de puntos de luz mandados mediante interruptor realizados en tubo de PVC rígido y conductor unipolar de cobre, aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos de sección 3x2,5 mm ² , e interruptor estanco, totalmente instalados, conexionados y funcionando. I/ p.p. de materiales y medios auxiliares.	11,65 €	35	407,75 €
3.109	Ud	Suministro e instalación de punto de luz de emergencia realizado en tubo PVC semirrígido y conductor de unipolar de cobre, aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos. y sección 3x1,5 mm ² , totalmente instalados, conexionados y funcionando, i/pp de materiales y medios auxiliares.	8,04 €	124	996,96 €
3.110	Ud	Suministro y montaje de punto de luz de emergencia realizado en tubo de PVC rígido y conductor de cobre unipolar aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos. y sección 3x1,5 mm ² incluido caja de registro y material necesario.	11,13 €	11	122,43 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.111	Ud	Suministro e instalación de tomas con base de usos varios realizados con conductor unipolar de cobre sección 3x2,5 mm ² , aislamiento 0,6/1KV, libre de halógenos, bajo tubo de PVC semirrígido y toma de corriente de 16 A+ F+N+T de la firma Bticino color titanio. Totalmente instalado, conexonado y funcionando, i/pp de materiales y medios auxiliares.	12,80 €	150	1.920,00 €
3.112	Ud	Suministro e instalación de tomas para secamanos y termos en servicios realizados con conductor unipolar de cobre sección 3x2,5 mm ² , aislamiento 0,6/1KV, libre de halógenos, bajo tubo de PVC semirrígido y toma de corriente de 20A F+N+T de la firma Bticino color titanio, totalmente instalado, conexonado y funcionando. I/ p.p. de materiales y medios auxiliares.	20,61 €	2	41,22 €
3.113	Ud	Suministro e instalación de tomas con base para usos varios, realizados con conductor unipolar de cobre, sección 3x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos, bajo tubo de PVC rígido y toma de corriente de 16 F+N+T estanco, totalmente instalado, conexonado y funcionando. I/ p.p. de materiales y medios auxiliares.	15,90 €	46	731,40 €
3.114	Ud	Suministro e instalación de circuito de alimentación de sucio o S.A.I., a rack de comunicaciones, canalizadas bajo bandeja metálica, con conductor de cobre, 3x2,5, 4 o 6 mm ² de sección, aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV, libre de halógenos, bajo tubo de PVC rígido, según especificaciones del fabricante e instrucciones de la D.F. en obra. Totalmente instalada, conexonada y funcionando. I/ p.p. de materiales, elementos y medios auxiliares.	29,69 €	21	623,49 €
3.115	Ud	Suministro e instalación de punto de alimentación a las unidades interiores de climatización, realizado con conductor unipolar de cobre, de sección 3x2,5 mm ² , aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV libre de halógenos, incluido caja de registro, totalmente instalados, conexonado y funcionando, i/pp de materiales y medios auxiliares.	16,98 €	23	390,54 €
		DISTRIBUCIÓN ZONA OFICIOS/BAR (ZONA INFLUENCIA CUADRO CE-PBOB)			
3.116	UD	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 3(1x2,5) mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS) AFUMEX 750V de PRYSMIAN o EXZHELLENT XXI 750V de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 20 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	0,59 €	2.357	1.390,63 €
3.117	UD	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 3(1x4) mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS) AFUMEX 750V de PRYSMIAN o EXZHELLENT XXI 750V de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 25 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	0,89 €	1.322	1.176,58 €
3.118	UD	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 5(1x2,5) mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS) AFUMEX 750V de PRYSMIAN o EXZHELLENT XXI 750V de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 25 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	0,94 €	55	51,70 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.119	UD	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 5(1x4) mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS) AFUMEX 750V de PRYSMIAN o EXZHELLENT XXI 750V de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 25 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	1,24 €	115	142,60 €
3.120	UD	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 3(1x6) mm ² , aislamiento RZ1-K (AS) 0,6/1kV. tipo AFUMEX 1000V. de PRYSMIAN o EXZHELLENT 1000V. de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 25 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	1,56 €	57	88,92 €
3.121	UD	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 5(1x6) mm ² , aislamiento RZ1-K (AS) 0,6/1kV. tipo AFUMEX 1000V. de PRYSMIAN o EXZHELLENT 1000V. de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 32 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	2,34 €	143	334,62 €
3.122	UD	Suministro, montaje, conexionado y pruebas de línea de cobre de la sección indicada, de aislamiento 0,6/1 kV tipo AS: RZ1-K (Afumex 1000 de PRYSMIAN o Exzhellent-X de General Cable) o similar equivalente, incluso fijación, elementos de conexión y accesorios necesarios.	2,09 €	115	240,35 €
3.123	UD	Suministro, montaje, conexionado y pruebas de línea de cobre de la sección indicada, de aislamiento 0,6/1 kV tipo AS: RZ1-K (Afumex 1000 de PRYSMIAN o Exzhellent-X de General Cable) o similar equivalente, incluso fijación, elementos de conexión y accesorios necesarios.	3,09 €	54	166,86 €
3.124	UD	Suministro, montaje, conexionado y pruebas de línea de cobre de la sección indicada, de aislamiento 0,6/1 kV tipo AS: RZ1-K (Afumex 1000 de PRYSMIAN o Exzhellent-X de General Cable) o similar equivalente, incluso fijación, elementos de conexión y accesorios necesarios.	4,48 €	81	362,88 €
3.125	UD	Instalación de toma de corriente 16A, 250V IF+N+T, tipo Schuko, completo, con p.p. de línea realizada en cable de Cu AFUMEX 750V de PRYSMIAN, libre de halógenos (no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida) según especificaciones de la memoria, sección 3(1x2,5) mm ² , bajo tubo libre de halógenos en instalación empotrada de 20 mm de diámetro, incluido p.p. de elementos de anclaje y conexión mediante bornas adecuadas con cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, con mecanismos BTICINO serie Light totalmente instalado, cableado y conexionado.	8,84 €	18	159,12 €
3.126	UD	Instalación de toma de corriente doble 16A, 250V IF+N+T, tipo Schuko, completo, con p.p. de línea realizada en cable de Cu AFUMEX 750V de PRYSMIAN, libre de halógenos (no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida) según especificaciones de la memoria, sección 3(1x2,5) mm ² , bajo tubo libre de halógenos en instalación empotrada de 20 mm de diámetro, incluido p.p. de elementos de anclaje y conexión mediante bornas adecuadas con cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, con mecanismos BTICINO serie Light totalmente instalado, cableado y conexionado.	16,48 €	15	247,20 €
3.127	UD	Punto de conexionado a equipo singular, suministrado por otros, incluso material accesorio.	19,75 €	8	158,00 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.128	UD	RED EQUIPOTENCIAL en ZONA CAFETERÍA consistente en la unión de todos los elementos "metálicos", empleando conductor tipo 07Z1-K (libre de halógenos) de 1x4 mm ² , canalizado bajo tubo de PVC flexible, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalada y conexiónada.	47,50 €	1	47,50 €
		DISTRIBUCIÓN ZONA COCINA (ZONA INFLUENCIA PECPB)			
3.129	ud	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 3(1x4) mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS) AFUMEX 750V de PRYSMIAN o EXZHELLENT XXI 750V de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 25 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	0,89 €	875	778,75 €
3.130	ud	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 5(1x2,5) mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS) AFUMEX 750V de PRYSMIAN o EXZHELLENT XXI 750V de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 25 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	0,94 €	150	141,00 €
3.131	ud	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 5(1x4) mm ² , aislamiento ES07Z1-K (AS) AFUMEX 750V de PRYSMIAN o EXZHELLENT XXI 750V de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 25 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	1,24 €	100	124,00 €
3.132	ud	Línea de alimentación compuesta de conductores unipolares de cobre de sección 5(1x6) mm ² , aislamiento RZ1-K (AS) 0,6/1kV tipo AFUMEX 1000V de PRYSMIAN o EXZHELLENT 1000V. de GENERAL CABLE o similar equivalente, bajo tubo libre de halógenos corrugado tipo LHC de GEWISS/ODI-BAKAR o similar equivalente de 32 mmØ, incluso parte proporcional de cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, caso de atravesar distintos sectores de incendio se dispondrán cajas de sellado, con material ignífugo, tipo SPELSBERG.	2,34 €	150	351,00 €
3.133	ud	Suministro, montaje, conexiónado y pruebas de línea de cobre de la sección indicada, de aislamiento 0,6/1 kV tipo AS: RZ1-K (Afumex 1000 de PRYSMIAN o Exzhellent-X de General Cable) o similar equivalente, incluso fijación, elementos de conexión y accesorios necesarios.	2,09 €	75	156,75 €
3.134	ud	Suministro, montaje, conexiónado y pruebas de línea de cobre de la sección indicada, de aislamiento 0,6/1 kV tipo AS: RZ1-K (Afumex 1000 de PRYSMIAN o Exzhellent-X de General Cable) o similar equivalente, incluso fijación, elementos de conexión y accesorios necesarios.	3,09 €	50	154,50 €
3.135	ud	Instalación de toma de corriente 16A, 250V IF+N+T, tipo Schuko, completo, con p.p. de línea realizada en cable de Cu AFUMEX 750V de PRYSMIAN, libre de halógenos (no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida) según especificaciones de la memoria, sección 3(1x2,5) mm ² , bajo tubo libre de halógenos en instalación empotrada de 20 mm de diámetro, incluido p.p. de elementos de anclaje y conexión mediante bornas adecuadas con cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, con mecanismos BTICINO serie Light totalmente instalado, cableado y	8,84 €	17	150,28 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
		conexionado.			
3.136	ud	Instalación de toma de corriente doble 16A, 250V IF+N+T, tipo Schuko, completo, con p.p. de línea realizada en cable de Cu AFUMEX 750V de PRYSMIAN, libre de halógenos (no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida) según especificaciones de la memoria, sección 3(1x2,5) mm ² , bajo tubo libre de halógenos en instalación empotrada de 20 mm de diámetro, incluido p.p. de elementos de anclaje y conexión mediante bornas adecuadas con cajas de registro y derivación, etiquetado en todo su recorrido, con mecanismos BTICINO serie Light totalmente instalado, cableado y conexionado.	16,48 €	15	247,20 €
3.137	ud	Punto de conexionado a equipo singular, suministrado por otros, incluso material accesorio.	19,75 €	11	217,25 €
3.138	ud	RED EQUIPOTENCIAL en ZONA COCINA consistente en la unión de todos los elementos “metálicos”, empleando conductor tipo 07Z1-K (libre de halógenos) de 1x4 mm ² , canalizado bajo tubo de PVC flexible, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalada y conexionada.	47,50 €	1	47,50 €
3.139	ud	CAJA PORTAMECANSIMOS, fabricada en material ABS, montaje en superficie en pared, de CIMABOX o similar, formada por: - 2 Tomas eléctrica bipolares (blancas). - 2 Tomas eléctrica bipolares (rojas). - 2 Placa para alojar 4 conectores RJ-45 (EXCLUIDOS). - Material accesorios de instalación y montaje, totalmente cableado y conexionado.	19,75 €	0	0,00 €
3.140	ud	CAJA PORTAMECANSIMOS, fabricada en material ABS, montaje en superficie en pared, de CIMABOX o similar, formada por: - 2 Tomas eléctrica bipolares (blancas). - 2 Tomas eléctrica bipolares (rojas). - 1 Placa para alojar 4 conectores RJ-45 (EXCLUIDOS). - Material accesorios de instalación y montaje, totalmente cableado y conexionado.	17,18 €	15	257,70 €
3.141	ml	Bandeja de varilla metálica, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución vertical, falsos techos y falsos suelos, de cableado eléctrico para alimentación a cuadros, distribución eléctrica y de voz datos, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 300x60 mm.	4,13 €	102	421,26 €
3.142	ml	Bandeja de varilla metálica, marca BASOR o CABLOFIL, para distribución vertical, falsos techos y falsos suelos, de cableado eléctrico para alimentación a cuadros, distribución eléctrica y de voz datos, incluso p.p. de elementos de anclaje, sujeciones, derivaciones, separaciones, elementos de reducción, cambios de dirección y montaje. Dimensiones: 200x60 mm.	2,99 €	253	756,47 €
3.143	m	Conductor de cobre desnudo recocido de 16 mm ² , tendido directamente sobre las bandejas con p.p. de piezas, terminales y fijaciones, totalmente instalado y conexionado.	0,60 €	355	213,00 €
3.144	Ud	Suministro y montaje de circuitos de alimentación a puestos de trabajo (4 enchufes por cada puesto, 3 de S.A.I. y 1 de Red) realizado con conductor unipolar de cobre, de sección 3x2,5 mm ² , para alimentación de Red y 3x4 mm ² para alimentación SAI, aislamiento para una tensión nominal de 0,6/1KV libre de halógenos y tendido sobre bandeja de PVC, según especificaciones de la D.F y planos de electrificación, i/ p.p. de tubo y cajas de conexión y registro para los puestos, de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente instalado, conexionado y funcionando. incluso p.p. de materiales y medios auxiliares.	29,69 €	10	296,90 €
3.145	Ud	Línea de enclavamiento entre centralita de incendios y cuadro general A/A para su desconexión en caso de incendio.	20,46 €	1	20,46 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
3.146	Ud	Suministro e instalación de líneas de alimentación (según R.E.B.T.) a centralitas de detección y de control, canalizadas por tubo PVC Gp7 de 23 y conductor de sección y características necesarias para su conexión, incluso cajas de superficie, fijaciones y bornas de conexión.	29,69 €	10	296,90 €
		- Líneas de alimentación a centralitas varias en Planta Baja			
		TOTAL CAPÍTULO 3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA GENERAL			69.625,68 €
		CAPÍTULO 4.- APARATOS ILUMINACIÓN			
4.01	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente estanca de 1x58W /230V H.F., modelo c PACIFIC TCW 216/158 (1xTL-D 58W) tubos incluidos, conectada. TIPO "D"	20,54 €	59	1.211,86 €
4.02	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente estanca de 1x58W /230V H.F., modelo PHILIPS PACIFIC TCW 216/258 (2xTL-D 58W) tubos incluidos, conectada. TIPO "E"	22,06 €	90	1.985,40 €
4.03	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente estanca de 2x36W /230V H.F., modelo PHILIPS PACIFIC TCW 216/236 (2xTL-D 36W) tubos incluidos, conectada. TIPO "C"	21,68 €	25	542,00 €
4.04	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente estanca de 1x36W /230V H.F., modelo PHILIPS PACIFIC TCW 216/236 (1xTL-D 36W) tubos incluidos, conectada. TIPO "B"	18,66 €	8	149,28 €
4.05	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente compacta de 2x26W /230V para empotrar, modelo TROLL EL0253C/33 y 210/ OOPTICS H (2xTC-D 26W) tubos incluidos, conectada. TIPO "T"	32,37 €	17	550,29 €
4.06	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente compacta de 2x16W /230V para empotrar, modelo TROLL EL0560/33 ELITE (2xTC-TEL 18W) tubos incluidos, conectada. TIPO "P"	40,50 €	34	1.377,00 €
4.07	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente compacta de 1x13W /230V para empotrar, modelo PHILIPS FBS-122-P EUROPA 2 (1xPL-C 13W) tubos incluidos, conectada. TIPO "O"	17,03 €	4	68,12 €
4.08	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente compacta de 2x26W /230V para empotrar, modelo TROLL ELD0360/L (2xTC-DEL 26W) tubos incluidos, conectada. TIPO "U"	83,81 €	2	167,62 €
4.09	ud	Suministro y montaje de luminaria halógena de 1x50W /230V para empotrar, de la firma LUZ&COLOR Ref. E-10010/07 incluso lámpara QR-CBC5120W/12V, conectada. Totalmente terminado.	23,32 €	405	9.444,60 €
4.10	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente compacta de superficie, 1x26W/230V, modelo TROLL 6255/26/30 (1-TC-D 18W) luminaria incluida, conectada. TIPO "V"	33,66 €	19	639,54 €
4.11	ud	Suministro y montaje de equipo autónomo de emergencia y señalización estanco, modelo DAISALUX KES NOVA NH5 (1x11W) conectado. TIPO "g"	24,18 €	19	459,42 €
4.12	ud	Suministro y montaje de equipo autónomo de emergencia y señalización, modelo DAISALUX HYDRA N5S (1x8W) conectado. TIPO "b"	17,44 €	162	2.825,28 €
4.13	ud	Suministro y montaje de equipo autónomo de emergencia y señalización, modelo DAISALUX HYDRA NZ5 (1x8W) conectado. TIPO "o"	18,76 €	6	112,56 €
4.14	ud	Suministro y montaje de equipo autónomo de emergencia y señalización estanco, modelo DAISALUX KES NOVA N2S (1x8W) conectado. TIPO "e"	21,69 €	15	325,35 €
4.15	ud	Suministro y montaje de detector de movimiento por infrarrojos, para encendido de presencia a/c cableado y tubos, modelo GEWISS/BTICINO 10A, conectado.	35,99 €	67	2.411,33 €



COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
4.16	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente estanca de 1x58W /230V H.F., modelo PHILIPS PACIFIC TCW 216/158 (1xTL-D 58W) tubos incluidos, conectada. TIPO "D"	20,54 €	2	41,08 €
4.17	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente estanca de 2x58W /230V H.F., modelo PHILIPS PACIFIC TCW 216/258 (2xTL-D 58W) tubos incluidos, conectada. TIPO "E"	22,06 €	19	419,14 €
4.18	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente estanca de 2x36W /230V H.F., modelo PHILIPS PACIFIC TCW 216/236 (2xTL-D 36W) tubos incluidos, conectada. TIPO "C"	21,68 €	6	130,08 €
4.19	ud	Suministro y montaje de luminaria fluorescente compacta de 2x16W /230V para empotrar, modelo TROLL EL0560/33 ELITE (2xTC-TEL 18W) tubos incluidos, conectada. TIPO "P"	40,50 €	12	486,00 €
4.20	ud	Suministro y montaje de luminaria halógena de 1x50W /230V para empotrar, de la firma LUZ&COLOR Ref. E-10010/07 incluso lámpara QR-CBC5120W/12V, conectada. Totalmente terminado.	23,32 €	115	2.681,80 €
4.21	ud	Suministro y montaje de equipo autónomo de emergencia y señalización estanco, modelo DAISALUX KES NOVA NH5 (1x11W) conectado. TIPO "g"	24,18 €	3	72,54 €
4.22	ud	Suministro y montaje de equipo autónomo de emergencia y señalización, modelo DAISALUX HYDRA N5S (1x8W) conectado. TIPO "b"	17,44 €	54	941,76 €
4.23	ud	Suministro y montaje de equipo autónomo de emergencia y señalización, modelo DAISALUX HYDRA NZ5 (1x8W) conectado. TIPO "o"	18,76 €	31	581,56 €
4.24	ud	Suministro y montaje de detector de movimiento por infrarrojos, para encendido de presencia a/c cableado y tubos, modelo GEWISS/BTICINO 10A, conectado.	35,99 €	39	1.403,61 €
		TOTAL CAPÍTULO 4.- APARATOS ILUMINACIÓN			29.027,22 €
		CAPÍTULO 5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN HABITACIONES			
5.01	ud	Ud. Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS DE PLANTA y HABITACIONES, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x6 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	1,25 €	2.565	3.206,25 €
5.02	ud	Circuitos de alimentación desde CAJA DE REGISTRO hasta PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE ALUMBRADO, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, tipo 07Z1-K (libre de halógenos) de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	8,44 €	57	481,08 €
5.03	ud	Circuitos de alimentación desde CAJA DE REGISTRO hasta PUNTOS DE FUERZA, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, tipo 07Z1-K (libre de halógenos) de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexionadas.	8,87 €	57	505,59 €
5.04	ud	PUNTO DE TARJETERO, realizado con conductores flexibles tipo 07Z1-K de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible , incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalados y conexionados. EXCLUIDO TARJETERO	4,41 €	57	251,37 €
5.05	ud	PUNTOS DE LUZ ALUMBRADO NORMAL, realizados con conductores flexibles tipo 07Z1-K de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible , incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalados y conexionados.	3,70 €	684	2.530,80 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
5.06	ud	PUNTOS DE FUERZA para tomas de corriente, antivaho y secapelo, realizados con conductores flexibles tipo 07Z1-K (libre de halógenos) de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible , incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalados y conexicionados.	3,94 €	855	3.368,70 €
5.07	ud	PUNTO DE ALIMENTACIÓN A FAN-COIL, realizados con conductores flexibles tipo 07Z1-K de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible , incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalados y conexicionados.	4,47 €	57	254,79 €
5.08	ud	INTERRUPTOR UNIPOLAR, de la firma BTICINO SERIE LIGHT PLATA BRILLANTE, en montaje empotrado. Totalmente instalados y conexicionados.	5,06 €	171	865,26 €
5.09	ud	CONMUTADOR, de la firma BTICINO SERIE LIGHT PLATA BRILLANTE, en montaje empotrado, en montaje empotrado. Totalmente instalados y conexicionados.	5,30 €	570	3.021,00 €
5.10	ud	CRUZAMIENTO, de la firma BTICINO SERIE LIGHT PLATA BRILLANTE, en montaje empotrado, en montaje empotrado. Totalmente instalados y conexicionados.	6,34 €	114	722,76 €
5.11	ud	TOMA DE CORRIENTE, de la firma BTICINO SERIE LIGHT PLATA BRILLANTE, en montaje empotrado, en montaje empotrado. Totalmente instalados y conexicionados.	4,97 €	627	3.116,19 €
5.12	ud	TARJETERO, de la firma BTICINO SERIE LIGHT o similar, ref. 4544 en color blanco, en montaje empotrado. Totalmente instalados y conexicionados.	9,44 €	57	538,08 €
5.13	ud	Ud. Circuitos de alimentación entre CUADROS SECUNDARIOS DE PLANTA y HABITACIONES, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, serie EXZHELLENT-X, tipo RZ1-K-0,6/1 kV de 3x6 mm ² Cu., canalizado sobre bandeja, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexiconadas.	1,25 €	855	1.068,75 €
5.14	ud	Circuitos de alimentación desde CAJA DE REGISTRO hasta PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE ALUMBRADO, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, tipo 07Z1-K (libre de halógenos) de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexiconadas.	8,44 €	23	194,12 €
5.15	ud	Circuitos de alimentación desde CAJA DE REGISTRO hasta PUNTOS DE FUERZA, realizados con cable marca GRUPO GENERAL CABLE o PIRELLI, tipo 07Z1-K (libre de halógenos) de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible, incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instaladas y conexiconadas.	8,87 €	23	204,01 €
5.16	ud	PUNTO DE TARJETERO, realizado con conductores flexibles tipo 07Z1-K de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible , incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalados y conexicionados. EXCLUIDO TARJETERO	4,41 €	23	101,43 €
5.17	ud	PUNTOS DE LUZ ALUMBRADO NORMAL, realizados con conductores flexibles tipo 07Z1-K de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible , incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalados y conexicionados.	3,70 €	228	843,60 €
5.18	ud	PUNTOS DE FUERZA para tomas de corriente, antivaho y secapelo, realizados con conductores flexibles tipo 07Z1-K (libre de halógenos) de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible , incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalados y conexicionados.	3,94 €	285	1.122,90 €
5.19	ud	PUNTO DE ALIMENTACIÓN A FAN-COIL, realizados con conductores flexibles tipo 07Z1-K de 2x2,5+T(2,5) mm ² Cu., canalizados bajo tubo de PVC flexible , incluso elementos de registro y fijación. Totalmente instalados y conexicionados.	4,47 €	23	102,81 €
5.20	ud	INTERRUPTOR UNIPOLAR, de la firma BTICINO SERIE LIGHT PLATA BRILLANTE, en montaje empotrado. Totalmente instalados y conexicionados.	5,06 €	57	288,42 €
5.21	ud	CONMUTADOR, de la firma BTICINO SERIE LIGHT PLATA BRILLANTE, en montaje empotrado, en montaje empotrado.	5,30 €	190	1.007,00 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
		Totalmente instalados y conexiónados.			
5.22	ud	CRUZAMIENTO, de la firma BTICINO SERIE LIGHT PLATA BRILLANTE, en montaje empotrado, en montaje empotrado. Totalmente instalados y conexiónados.	6,34 €	38	240,92 €
5.23	ud	TOMA DE CORRIENTE, de la firma BTICINO SERIE LIGHT PLATA BRILLANTE, en montaje empotrado, en montaje empotrado. Totalmente instalados y conexiónados.	4,97 €	209	1.038,73 €
5.24	ud	TARJETERO, de la firma BTICINO SERIE LIGHT o similar, ref. 4544 en color blanco, en montaje empotrado. Totalmente instalados y conexiónados.	9,44 €	23	217,12 €
		TOTAL CAPÍTULO 5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN HABITACIONES			25.291,68 €
		CAPÍTULO 6.- RED DE TIERRAS			
6.01	ml	Suministro, montaje y pruebas de conductor de puesta a tierra realizado con cable de acero zincado desnudo de 35 mm ² de sección, directamente enterrado y probado.	0,79 €	259	204,61 €
6.02	ud	Suministro, montaje y pruebas de soldadura aluminotérmica para conexión o derivación de cable de acero zincado desnudo de 30 mm ² , completo con todos sus accesorios.	1,45 €	44	63,80 €
6.03	ud	Suministro, montaje y pruebas de puesta a tierra de pilar de hormigón mediante cable de acero zincado desnudo de 50 mm ² , y accesorios de conexión.	1,45 €	18	26,10 €
6.04	ud	Suministro, montaje y pruebas de embarrado equipotencial con puente de prueba, para conexión a red de tierra.	8,05 €	2	16,10 €
6.05	ud	Suministro, montaje y pruebas de punto de puesta a tierra, incluidos pica, excavación, relleno, transporte de tierras sobrantes y conexiones.	12,22 €	16	195,52 €
6.06	ud	Suministro, montaje y pruebas de arqueta de puesta a tierra, incluidos excavación, relleno, transporte de tierras sobrantes y conexiones.	7,40 €	6	44,40 €
6.07	ud	Sistema de red equipotencial en baños y aseos planta mediante el conexiónado de cada una de las partes metálicas de grifos, desagües, rejillas, etc., con conductores de 4 mm ² de sección con aislamiento de PVC de 750 V, incluso tubo flexible para las conexiones, caja de paso, etc. Completamente instalado.	50,76 €	6	304,56 €
6.08	ud	Suministro, montaje y pruebas de las tierras especiales con cable de cobre, aislado, según se relacionan, incluso pequeño material y pica de 2 m de profundidad y 16 mm de diámetro. - Ascensores 1x25 mm ² , 40 mmØ (3 ud) - Cuadros generales Red y Grupo 1x240 mm ² , 63 mmØ (2 ud) - Cuadro Principal SAI 1x50 mm ² , 50 mmØ (1 ud) - Sala RITI y sala RITS 1x25 mm ² , 40 mmØ (1 ud) - Antenas TV 1x50 mm ² , 50 mmØ (2 ud) - Equipos informáticos 1x25 mm ² , 40 mmØ (1 ud)	50,24 €	12	602,88 €
		TOTAL CAPÍTULO 6- RED DE TIERRAS			1.457,97 €
		RESUMEN DEL PRESUPUESTO			
		TOTAL CAPÍTULO 1.- GRUPO ELECTRÓGENO Y CUADROS ELÉCTRICOS			55.855,88 €
		TOTAL CAPÍTULO 2.- ALIMENTACIONES CUADROS			16.636,91 €
		TOTAL CAPÍTULO 3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA GENERAL			69.625,68 €



ANEXO I: PRESUPUESTO

COD.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	UD.	TOTAL
		TOTAL CAPÍTULO 4.- APARATOS ILUMINACIÓN			29.027,22 €
		TOTAL CAPÍTULO 5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN HABITACIONES			25.291,68 €
		TOTAL CAPÍTULO 6- RED DE TIERRAS			1.457,97 €
		TOTAL PRESUPUESTO			197.895,34 €



ANEXO II: Tablas de cálculos de acometidas y circuitos



CÁLCULO DE ACOMETIDAS A CUADROS ELÉCTRICOS												
CUADRO	SERVICIOS	UBICACIÓN	P.Cálculo (W)	Distancia (m)	Tensión (V)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Parcial (V)	Cdt Acum.	Cdt. Total	Cdt real (%)
SUMINISTRO S.A.I												
C.TEL	CENTRAL TELEFÓNICA	PLANTA SÓTANO 1º	500	10	230	3x2,5	2,5	2,17	0,31	2,24	2,55	1,11
RACK	RACK COMUNICACIONES	PLANTA SÓTANO 1º	500	8	230	3x2,5	2,5	2,17	0,25	2,24	2,49	1,08
C.CONTROL	RITI Y SAI	PLANTA SÓTANO 1º	750	13	230	3x2,5	2,5	3,26	0,61	2,24	2,84	1,24
PT.2	PUESTO TRABAJO	PLANTA SÓTANO 1º	750	7	230	3x2,5	2,5	3,26	0,33	2,24	2,56	1,11
PT.3	PUESTO TRABAJO	PLANTA SÓTANO 1º	750	12	230	3x2,5	2,5	3,26	0,56	2,24	2,80	1,22
CE-PBB	SERVICIOS BUFFET	PLANTA BAJA	2500	31	230	3x6	6	10,87	2,01	2,24	4,24	1,84
CE-C	ADMINISTRACIÓN Y CENTRALITAS	PLANTA BAJA	12400	70	400	5x6	6	17,90	6,46	2,24	8,70	2,17
CE-PBOB	OFFICE-BAR	PLANTA BAJA	1000	52	230	3x6	6	4,35	1,35	2,24	3,58	1,56
CE-PB	SERVICIOS PLANTA BAJA	PLANTA BAJA	2500	46	230	3x6	6	10,87	2,98	2,24	5,21	2,27
CE-PECPB	SERVICIOS COCINA	PLANTA BAJA	1000	47	230	3x6	6	4,35	1,22	2,24	3,45	1,50
CE-P1	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA PRIMERA	2500	34	230	3x6	6	10,87	2,20	2,24	4,44	1,93
CE-P2	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA SEGUNDA	1000	39	230	3x6	6	4,35	1,01	2,24	3,25	1,41
CE-P3	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA TERCERA	1000	44	230	3x6	6	4,35	1,14	2,24	3,38	1,47
CE-P4	ZONAS COMUNES Y HABITACIONES	PLANTA CUARTA	1000	49	230	3x6	6	4,35	1,27	2,24	3,51	1,52
CF-CL	MAQUINARIA CLIMATIZACIÓN	PLANTA CUARTA	1000	60	230	3x6	6	4,35	1,55	2,24	3,79	1,65
CE-PS1	SERVICIOS CUARTOS SÓTANO 1º	PLANTA SÓTANO 1º	5100	29	230	3x6	6	22,17	1,91	2,24	4,15	1,80
C.SAL	SALA MÁQUINAS	PLANTA SÓTANO 1º	1000	32	230	3x4	4	4,35	1,24	2,24	3,48	1,51
CE-SAI	SERVICIOS S.A.I.	PLANTA SÓTANO 1º	29150		400	5x35	35	42,93		2,24		

Tabla 2.2 CALCULO DE LINEAS SAI



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO C.SAL											
SERVICIO PRINCIPAL											
B.15.01	BOMBA SOLUCION 1	1000	8	400	4*2,5	2,5	1,60	1,33	0,14	1,48	0,37
B.16.01	BOMBA SOLUCIÓN 2	1000	10	400	4*2,5	2,5	1,60	1,33	0,18	1,51	0,38
B.15.02	BOMBA SOLUCION 1	1000	14	400	4*2,5	2,5	1,60	1,33	0,25	1,58	0,40
B.16.01	BOMBA SOLUCIÓN 2	1000	16	400	4*2,5	2,5	1,60	1,33	0,29	1,62	0,41
B.4.01	BOMBA PRIM RECUP.	1000	10	400	4*2,5	2,5	1,60	1,33	0,18	1,51	0,38
B.18.01	BOMBA SECUN. RECUP.	1000	12	400	4*2,5	2,5	1,60	1,33	0,21	1,55	0,39
B.4.02	BOMBA PRIM RECUP.	1000	14	400	4*2,5	2,5	1,60	1,33	0,25	1,58	0,40
B.18.02	BOMBA SECUN. RECUP.	1000	8	400	4*2,5	2,5	1,60	1,33	0,14	1,48	0,37
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTAL SERVICIO NORMAL		8000	32	400	5x16	16	11,78	1,33			
SERVICIO S.A.I.											
C.GES	CUADRO CONTROL GESTIÓN	1000	5	230	3*2,5	2,5	4,35	3,48	0,31	3,79	1,65
TOTAL SERVICIO S.A.I		1000	32	230	3x4	4	4,35	3,48			

Tabla 2.3: CUADRO SECUNDARIO C.SAL



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (V)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO C.- EXTRACCION SOBREPRESIÓN											
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
VIV.1	EXTRACTOR	1100	8	230	4*2,5	2,5	4,78	2,01	0,55	2,56	1,11
VIE.1	EXTRACTOR	1100	10	230	4*2,5	2,5	4,78	2,01	0,68	2,70	1,17
VIV.2	EXTRACTOR	1100	14	230	4*2,5	2,5	4,78	2,01	0,96	2,97	1,29
VIV.3	EXTRACTOR	1100	16	230	4*2,5	2,5	4,78	2,01	1,09	3,11	1,35
VIV.4	EXTRACTOR	1100	10	230	4*2,5	2,5	4,78	2,01	0,68	2,70	1,17
VIV.5	EXTRACTOR	1100	12	230	4*2,5	2,5	4,78	2,01	0,82	2,83	1,23
VIV.6	EXTRACTOR	1100	14	230	4*2,5	2,5	4,78	2,01	0,96	2,97	1,29
C.GES	CUADRO CONTROL GESTIÓN	500	5	230	4*2,5	2,5	2,17	2,01	0,16	2,17	0,94
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		8200	26	400	5x16	16	12,08	2,01			

Tabla 2.4: CUADRO SECUNDARIO C.-EXTRACCION SOBREPRESIÓN



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO CE-PS2											
SERVICIO PRINCIPAL											
A1	ALMACENES	1461	45	230	3*2,5	2,5	6,35	1,45	4,08	5,53	2,40
T1	USOS VARIOS ALAMACENES	2000	51	230	3*2,5	2,5	8,70	1,45	6,34	7,78	3,38
A3	ALMACENES	1664	41	230	3*2,5	2,5	7,23	1,45	4,24	5,68	2,47
T2	USOS VARIOS ALAMACENES	2000	39	230	3*2,5	2,5	8,70	1,45	4,84	6,29	2,74
A5	ALMACENES Y DEPÓSITOS	1461	41	230	3*2,5	2,5	6,35	1,45	3,72	5,17	2,25
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AL	ALGIBE	2000	41	230	3*4	4	8,70	1,45	3,18	4,63	2,01
TOTAL SERVICIO NORMAL		10586	28	400	5x16	16	15,59	1,45			
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
A2G	ALMACENES	1810	36	230	3*2,5	2,5	7,87	3,84	4,05	7,89	3,43
A7G	ZONA GRUPOS	1810	43	230	3*2,5	2,5	7,87	3,84	4,83	8,67	3,77
E3G	EMERGENCIA	100	48	230	3*2,5	2,5	0,43	3,84	0,30	4,14	1,80
A5G	ALUMBRADO	1500	44	230	3*2,5	2,5	6,52	3,84	4,10	7,94	3,45
A4G	ALMACENES	1664	39	230	3*2,5	2,5	7,23	3,84	4,03	7,87	3,42
A13G	HALL PPAL ESC. SOT. 2	936	51	230	3*2,5	2,5	4,07	3,84	2,96	6,80	2,96
E2G	EMERGENCIA	100	53	230	3*2,5	2,5	0,43	3,84	0,33	4,17	1,81
A6G	ALMACENES	1664	38	230	3*2,5	2,5	7,23	3,84	3,93	7,77	3,38
A14G	ESC. SERVICIO	936	19	230	3*2,5	2,5	4,07	3,84	1,10	4,94	2,15
E1G	EMERGENCIA	100	23	230	3*2,5	2,5	0,43	3,84	0,14	3,98	1,73
CCTV	CÁMARAS	500	65	230	3*2,5	2,5	2,17	3,84	2,02	5,86	2,55
CCF	COMPUERTA CCF	500	56	230	3*2,5	2,5	2,17	3,84	1,74	5,58	2,43
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		11620	28	400	5x6	6	17,11	3,84			

Tabla 2.5: CUADRO SECUNDARIO CE-PS2



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO CE-PS1											
SERVICIO PRINCIPAL											
C.PS1	CUADRO POTENCIA SALÓN 1	12000	42	400	5x6	6	19,25	3,88	3,75	7,63	1,91
C.PS2	CUADRO POTENCIA SALÓN 2	12000	56	400	5x6	6	19,25	3,88	5,00	8,88	2,22
A2	CABINAS ASEOS	566	18	230	3*2,5	2,5	2,46	3,88	0,63	4,52	1,96
A8	ALMACÉN	832	29	230	3*2,5	2,5	3,62	3,88	1,50	5,38	2,34
A10 (211,215,219)	SALONES	461	29	230	3*2,5	2,5	2,00	3,88	0,83	4,72	2,05
A4	VESTUARIOS PERSONAL	518	12	230	3*2,5	2,5	2,25	3,88	0,39	4,27	1,86
A7	ALMACÉN LENCERIA	104	18	230	3*2,5	2,5	0,45	3,88	0,12	4,00	1,74
E2	EMERGENCIA	100	21	230	3*2,5	2,5	0,43	3,88	0,13	4,02	1,75
A3	VESTUARIOS PERSONAL	518	14	230	3*2,5	2,5	2,25	3,88	0,45	4,34	1,88
A16	CABINAS ASEOS	350	21	230	3*2,5	2,5	1,52	3,88	0,46	4,34	1,89
E3	EMERGENCIA	100	25	230	3*2,5	2,5	0,43	3,88	0,16	4,04	1,76
F7	USOS VARIOS HALL /ASEO MIN	1500	43	230	3*2,5	2,5	6,52	3,88	4,01	7,89	3,43
F6	USOS VARIOS ASEOS/ ESC. PPAL.	1500	44	230	3*2,5	2,5	6,52	3,88	4,10	7,98	3,47
LVM	LAVABOS ASEOS MUJERES	400	42	230	3*2,5	2,5	1,74	3,88	1,04	4,93	2,14
F1	USOS VARIOS ALMACÉN	1500	21	230	3*2,5	2,5	6,52	3,88	1,96	5,84	2,54
F3	USOS VARIOS ASEO PERSONAL	1500	19	230	3*2,5	2,5	6,52	3,88	1,77	5,66	2,46
F5	USOS VARIOS SALONES	1500	56	230	3*2,5	2,5	6,52	3,88	5,22	9,10	3,96
F2	USOS VARIOS VESTUARIOS	1500	11	230	3*2,5	2,5	6,52	3,88	1,02	4,91	2,13
F4	USOS VARIOS SALONES	1500	58	230	3*2,5	2,5	6,52	3,88	5,40	9,29	4,04
LVH	LAVABOS ASEOS HOMBRES	400	45	230	3*2,5	2,5	1,74	3,88	1,12	5,00	2,18
FAN.1	FAN-COIL	600	26	230	3*2,5	2,5	2,61	3,88	0,97	4,85	2,11
FAN.2	FAN-COIL	900	34	230	3*2,5	2,5	3,91	3,88	1,90	5,79	2,52
TOTAL SERVICIO NORMAL		40349	29	400	5x16	16	59,43	3,88			
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
A1G	SALA CGBT Y CT	374	17	230	3*2,5	2,5	1,63	4,26	0,39	4,66	2,02
A18G (210)	SALONES	1344	46	230	3*2,5	2,5	5,84	4,26	3,84	8,10	3,52



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
E1G	EMERGENCIA	100	26	230	3*2,5	2,5	0,43	4,26	0,16	4,42	1,92
A19G (214;218)	SALONES	1824	43	230	3*2,5	2,5	7,93	4,26	4,87	9,13	3,97
A9G	GOBERNANTA /LAVANDERIA	1248	18	230	3*2,5	2,5	5,43	4,26	1,40	5,66	2,46
E1G	EMERGENCIA	100	32	230	3*2,5	2,5	0,43	4,26	0,20	4,46	1,94
A5G	PASILLO PERSONAL	712	23	230	3*2,5	2,5	3,10	4,26	1,02	5,28	2,30
A6G	ALMACÉN	832	24	230	3*2,5	2,5	3,62	4,26	1,24	5,50	2,39
E4G	EMERGENCIA	100	26	230	3*2,5	2,5	0,43	4,26	0,16	4,42	1,92
A13G (100;101)	HALL Y ESCALERA SERVICIO	712	10	230	3*2,5	2,5	3,10	4,26	0,44	4,70	2,05
A14G (102;225;224;222)	HALL Y ESCALERA PRINCIPAL	1036	54	230	3*2,5	2,5	4,50	4,26	3,47	7,74	3,36
E2G	EMERGENCIA	100	48	230	3*2,5	2,5	0,43	4,26	0,30	4,56	1,98
CCTV	CÁMARAS	500	69	230	3*2,5	2,5	2,17	4,26	2,14	6,41	2,78
A15G	ASEOS ESCALERA PRINCIPAL	907	52	230	3*2,5	2,5	3,94	4,26	2,93	7,19	3,13
A17G (212)	SALONES	1080	53	230	3*2,5	2,5	4,70	4,26	3,56	7,82	3,40
E3G	EMERGENCIA	100	62	230	3*2,5	2,5	0,43	4,26	0,39	4,65	2,02
CCF	COMPUERTA CCF	500	61	230	3*2,5	2,5	2,17	4,26	1,89	6,16	2,68
A11G	SALONES	1440	62	230	3*2,5	2,5	6,26	4,26	5,55	9,81	4,26
A12G	SALONES	42	67	230	3*2,5	2,5	0,18	4,26	0,17	4,44	1,93
A20G	PASILLO SALONES	126	65	230	3*2,5	2,5	0,55	4,26	0,51	4,77	2,07
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		13177	29	400	5x6	6	19,41	4,26			
SERVICIO S.A.I.											
FS1	PUESTO TRABAJO GOBERNANTA	1000	17	230	3*2,5	2,5	4,35	4,15	1,06	5,21	2,26
FS2	PUESTO TRABAJO SALONES	1800	53	230	3*2,5	2,5	7,83	4,15	5,93	10,08	4,38
FS3	PUESTO TRABAJO SALONES	1800	56	230	3*2,5	2,5	7,83	4,15	6,26	10,41	4,53
CONTROL LUTRON	SALONES	500	43	230	3*2,5	2,5	2,17	4,15	1,34	5,49	2,39
TOTAL SERVICIO S.A.I		5100	29	230	3x6	6	22,17	4,15			

Tabla 2.6: CUADRO SECUNDARIO CE-PS1



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (V)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO CE-PS2/1A											
SERVICIO PRINCIPAL											
A1	APARCAMIENTO SÓTANO 2°	1252	48	230	3*2,5	2,5	5,44	1,29	3,73	5,02	2,18
A6	APARCAMIENTO SÓTANO 1°	1044	52	230	3*2,5	2,5	4,54	1,29	3,37	4,66	2,03
A3	APARCAMIENTO SÓTANO 2°	1252	51	230	3*2,5	2,5	5,44	1,29	3,97	5,26	2,29
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
A4	APARCAMIENTO SÓTANO 1°	1044	49	230	3*2,5	2,5	4,54	1,29	3,18	4,47	1,94
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
T1	USOS VARIOS GARAJE SOT. 1°	2000	12	230	3*2,5	2,5	8,70	1,29	1,49	2,78	1,21
T2	USOS VARIOS GARAJE SOT. 2°	2000	18	230	3*2,5	2,5	8,70	1,29	2,24	3,53	1,53
TOTAL SERVICIO NORMAL		8592	28	400	5x16	16	12,65	1,29			
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
A2G	PERMANENTE SÓTANO 2	1252	53	230	3*2,5	2,5	5,44	2,19	4,12	6,31	2,74
E1G	EMERGENCIA	100	63	230	3*2,5	2,5	0,43	2,19	0,39	2,58	1,12
A5G	PERMANENTE SÓTANO 1	1044	56	230	3*2,5	2,5	4,54	2,19	3,63	5,82	2,53
E2G	EMERGENCIA	100	61	230	3*2,5	2,5	0,43	2,19	0,38	2,57	1,12
CCTV	CAMARAS CCTV	500	48	230	3*2,5	2,5	2,17	2,19	1,49	3,68	1,60
CO	CENTRAL CO	200	18	230	3*2,5	2,5	0,87	2,19	0,22	2,41	1,05
CCF	CMPUERTA CCF	500	56	230	3*2,5	2,5	2,17	2,19	1,74	3,93	1,71
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		3696	28	400	5x6	6	5,44	2,19			

Tabla 2.7: CUADRO SECUNDARIO CE-PS2/1A



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO CE-P2											
SERVICIO PRINCIPAL											
A1 (186,187)	FOCOS PASILLOS	448	48	230	3*2,5	2,5	1,95	1,76	1,34	3,10	1,35
A2 (185,189)	FOCOS PASILLOS	413	42	230	3*2,5	2,5	1,80	1,76	1,08	2,84	1,23
A3	CUARTO LIMPIEZA OFFICE	129	56	230	3*2,5	2,5	0,56	1,76	0,45	2,21	0,96
E1	EMERGENCIA	10	68	230	3*2,5	2,5	0,04	1,76	0,04	1,80	0,78
AEXT1 (50,38)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	80	84	230	3*2,5	2,5	0,35	1,76	0,42	2,18	0,95
AEXT2 (39,42,49,54)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	280	88	230	3*2,5	2,5	1,22	1,76	1,53	3,29	1,43
AEXT3 (43,47,48,52)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	256	96	230	3*2,5	2,5	1,11	1,76	1,53	3,29	1,43
AEXT4 (46,51,53)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	145	78	230	3*2,5	2,5	0,63	1,76	0,70	2,46	1,07
F1	USOS VARIOS	1000	54	230	3*2,5	2,5	4,35	1,76	3,35	5,11	2,22
F2	USOS VARIOS	1000	62	230	3*2,5	2,5	4,35	1,76	3,85	5,61	2,44
F3	USOS VARIOS	1000	58	230	3*2,5	2,5	4,35	1,76	3,60	5,36	2,33
F4	USOS VARIOS	1000	61	230	3*2,5	2,5	4,35	1,76	3,79	5,55	2,41
MEG.	MEGAFONÍA	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	1,76	0,16	1,92	0,83
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
FC1	FAN-COIL HABITACIONES	750	47	230	3*2,5	2,5	3,26	1,76	2,19	3,95	1,72
FC2	FAN-COIL HABITACIONES	750	34	230	3*2,5	2,5	3,26	1,76	1,58	3,34	1,45
FC3	FAN-COIL HABITACIONES	750	25	230	3*2,5	2,5	3,26	1,76	1,16	2,93	1,27
FC4	FAN-COIL HABITACIONES	750	27	230	3*2,5	2,5	3,26	1,76	1,26	3,02	1,31
FC5	FAN-COIL HABITACIONES	600	51	230	3*2,5	2,5	2,61	1,76	1,90	3,66	1,59
FC6	FAN-COIL HABITACIONES	300	41	230	3*2,5	2,5	1,30	1,76	0,76	2,52	1,10
FC7	FAN-COIL PASILLO	300	65	230	3*2,5	2,5	1,30	1,76	1,21	2,97	1,29
FC8	FAN-COIL PASILLO	300	34	230	3*2,5	2,5	1,30	1,76	0,63	2,39	1,04
H201	HABITACIÓN 201	3500	35	230	3*6	6	15,22	1,76	3,17	4,93	2,14
H202	HABITACIÓN 202	3500	33	230	3*6	6	15,22	1,76	2,99	4,75	2,07
H203	HABITACIÓN 203	3500	27	230	3*6	6	15,22	1,76	2,45	4,21	1,83
H204	HABITACIÓN 204	3500	25	230	3*6	6	15,22	1,76	2,26	4,03	1,75
H205	HABITACIÓN 205	3500	19	230	3*6	6	15,22	1,76	1,72	3,48	1,51
H206	HABITACIÓN 206	3500	17	230	3*6	6	15,22	1,76	1,54	3,30	1,43



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
H207	HABITACIÓN 207	3500	11	230	3*6	6	15,22	1,76	1,00	2,76	1,20
H208	HABITACIÓN 208	3500	9	230	3*6	6	15,22	1,76	0,82	2,58	1,12
H209	HABITACIÓN 209	3500	7	230	3*6	6	15,22	1,76	0,63	2,39	1,04
H210	HABITACIÓN 210	3500	6	230	3*6	6	15,22	1,76	0,54	2,30	1,00
H211	HABITACIÓN 211	3500	12	230	3*6	6	15,22	1,76	1,09	2,85	1,24
H212	HABITACIÓN 212	3500	13	230	3*6	6	15,22	1,76	1,18	2,94	1,28
H213	HABITACIÓN 213	3500	15	230	3*6	6	15,22	1,76	1,36	3,12	1,36
H214	HABITACIÓN 214	3500	21	230	3*6	6	15,22	1,76	1,90	3,66	1,59
H215	HABITACIÓN 215	3500	23	230	3*6	6	15,22	1,76	2,08	3,84	1,67
H216	HABITACIÓN 216	3500	29	230	3*6	6	15,22	1,76	2,63	4,39	1,91
H217	HABITACIÓN 217	3500	31	230	3*6	6	15,22	1,76	2,81	4,57	1,99
H218	HABITACIÓN 218	3500	37	230	3*6	6	15,22	1,76	3,35	5,11	2,22
H219	HABITACIÓN 219	3500	39	230	3*6	6	15,22	1,76	3,53	5,29	2,30
H220	HABITACIÓN 220	3500	45	230	3*6	6	15,22	1,76	4,08	5,84	2,54
H221	HABITACIÓN 221	3500	47	230	3*6	6	15,22	1,76	4,26	6,02	2,62
H222	HABITACIÓN 222	3500	53	230	3*6	6	15,22	1,76	4,80	6,56	2,85
H223	HABITACIÓN 223	3500	54	230	3*6	6	15,22	1,76	4,89	6,65	2,89
H224	HABITACIÓN 224	3500	46	230	3*6	6	15,22	1,76	4,17	5,93	2,58
H225	HABITACIÓN 225	3500	47	230	3*6	6	15,22	1,76	4,26	6,02	2,62
TOTAL SERVICIO NORMAL		98261	39	400	4x150+95	150	144,73	1,76			
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
A11G	CUARTO ELÉCTRICO	100	5	230	3*2,5	2,5	0,43	2,83	0,03	2,86	1,24
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
E2G	EMERGENCIA	100	48	230	3*2,5	2,5	0,43	2,83	0,30	3,13	1,36
A6G (55,56)	ESC. SERVICIO	96	44	230	3*2,5	2,5	0,42	2,83	0,26	3,09	1,35
A7G (191,192)	PASILLO	360	39	230	3*2,5	2,5	1,57	2,83	0,87	3,70	1,61
E3G	EMERGENCIA	100	53	230	3*2,5	2,5	0,43	2,83	0,33	3,16	1,37
A5G (57,58)	ESC. PRINCIPAL	144	51	230	3*2,5	2,5	0,63	2,83	0,46	3,29	1,43
A9G (190)	PASILLO	360	39	230	3*2,5	2,5	1,57	2,83	0,87	3,70	1,61
E4G	EMERGENCIA	100	53	230	3*2,5	2,5	0,43	2,83	0,33	3,16	1,37
A8G (188)	PASILLO	288	38	230	3*2,5	2,5	1,25	2,83	0,68	3,51	1,53
A10G	PASILLO	240	19	230	3*2,5	2,5	1,04	2,83	0,28	3,11	1,35
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
AEXT.5 (59,60)	PATIO	1980	48	230	3*2,5	2,5	8,61	2,83	5,90	8,73	3,80
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CCTV	CÁMARAS	500	65	230	3*2,5	2,5	2,17	2,83	2,02	4,85	2,11
CCF	COMPUERTA CCF	500	56	230	3*2,5	2,5	2,17	2,83	1,74	4,57	1,99
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		4868	39	400	5x6	6	7,17	2,83			
SERVICIO S.A.I.											
FS1	RACK COM.	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	2,83	0,16	2,99	1,30
FS2	CONTROL GESTIÓN	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	2,83	0,16	2,99	1,30
TOTAL SERVICIO S.A.I		1000	39	230	3x6	6	4,35	3,25			

Tabla 2.8: CUADRO SECUNDARIO CE-P2



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO CE-P3											
SERVICIO PRINCIPAL											
A1 (177,178)	FOCOS PASILLOS	550	48	230	3*2,5	2,5	2,39	1,91	1,64	3,55	1,55
A2 (179,180)	FOCOS PASILLOS	427	42	230	3*2,5	2,5	1,86	1,91	1,11	3,03	1,32
A3	CUARTO LIMPIEZA OFFICE	129	56	230	3*2,5	2,5	0,56	1,91	0,45	2,36	1,03
E1	EMERGENCIA	10	68	230	3*2,5	2,5	0,04	1,91	0,04	1,96	0,85
AEXT1 (23,32)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	50	84	230	3*2,5	2,5	0,22	1,91	0,26	2,18	0,95
AEXT2 (29,31,36)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	120	88	230	3*2,5	2,5	0,52	1,91	0,66	2,57	1,12
AEXT3 (24,25,28,30,35)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	336	96	230	3*2,5	2,5	1,46	1,91	2,00	3,92	1,70
AEXT4 (33,27)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	54	78	230	3*2,5	2,5	0,23	1,91	0,26	2,18	0,95
F1	USOS VARIOS	1000	54	230	3*2,5	2,5	4,35	1,91	3,35	5,27	2,29
F2	USOS VARIOS	1000	62	230	3*2,5	2,5	4,35	1,91	3,85	5,77	2,51
F3	USOS VARIOS	1000	58	230	3*2,5	2,5	4,35	1,91	3,60	5,52	2,40
F4	USOS VARIOS	1000	61	230	3*2,5	2,5	4,35	1,91	3,79	5,70	2,48
MEG.	MEGAFONÍA	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	1,91	0,16	2,07	0,90
TV	AMPLIFICADOR TV	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	1,91	0,16	2,07	0,90
FC1	FAN-COIL HABITACIONES	750	47	230	3*2,5	2,5	3,26	1,91	2,19	4,10	1,78
FC2	FAN-COIL HABITACIONES	900	34	230	3*2,5	2,5	3,91	1,91	1,90	3,81	1,66
FC3	FAN-COIL HABITACIONES	750	25	230	3*2,5	2,5	3,26	1,91	1,16	3,08	1,34
FC4	FAN-COIL HABITACIONES	750	27	230	3*2,5	2,5	3,26	1,91	1,26	3,17	1,38
FC5	FAN-COIL HABITACIONES	600	51	230	3*2,5	2,5	2,61	1,91	1,90	3,81	1,66
FC6	FAN-COIL HABITACIONES	300	41	230	3*2,5	2,5	1,30	1,91	0,76	2,68	1,16
FC7	FAN-COIL PASILLO	300	65	230	3*2,5	2,5	1,30	1,91	1,21	3,13	1,36
FC8	FAN-COIL PASILLO	300	34	230	3*2,5	2,5	1,30	1,91	0,63	2,55	1,11
H301	HABITACIÓN 301	3500	35	230	3*6	6	15,22	1,91	3,17	5,08	2,21
H302	HABITACIÓN 302	3500	33	230	3*6	6	15,22	1,91	2,99	4,90	2,13
H303	HABITACIÓN 303	3500	27	230	3*6	6	15,22	1,91	2,45	4,36	1,90
H304	HABITACIÓN 304	3500	25	230	3*6	6	15,22	1,91	2,26	4,18	1,82
H305	HABITACIÓN 305	3500	19	230	3*6	6	15,22	1,91	1,72	3,64	1,58
H306	HABITACIÓN 306	3500	17	230	3*6	6	15,22	1,91	1,54	3,45	1,50



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
H307	HABITACIÓN 307	3500	11	230	3*6	6	15,22	1,91	1,00	2,91	1,27
H308	HABITACIÓN 308	3500	9	230	3*6	6	15,22	1,91	0,82	2,73	1,19
H309	HABITACIÓN 309	3500	7	230	3*6	6	15,22	1,91	0,63	2,55	1,11
H310	HABITACIÓN 310	3500	6	230	3*6	6	15,22	1,91	0,54	2,46	1,07
H311	HABITACIÓN 311	3500	12	230	3*6	6	15,22	1,91	1,09	3,00	1,30
H312	HABITACIÓN 312	3500	13	230	3*6	6	15,22	1,91	1,18	3,09	1,34
H313	HABITACIÓN 313	3500	15	230	3*6	6	15,22	1,91	1,36	3,27	1,42
H314	HABITACIÓN 314	3500	21	230	3*6	6	15,22	1,91	1,90	3,82	1,66
H315	HABITACIÓN 315	3500	23	230	3*6	6	15,22	1,91	2,08	4,00	1,74
H316	HABITACIÓN 316	3500	29	230	3*6	6	15,22	1,91	2,63	4,54	1,97
H317	HABITACIÓN 317	3500	31	230	3*6	6	15,22	1,91	2,81	4,72	2,05
H318	HABITACIÓN 318	3500	37	230	3*6	6	15,22	1,91	3,35	5,27	2,29
H319	HABITACIÓN 319	3500	39	230	3*6	6	15,22	1,91	3,53	5,45	2,37
H320	HABITACIÓN 320	3500	45	230	3*6	6	15,22	1,91	4,08	5,99	2,60
H321	HABITACIÓN 321	3500	47	230	3*6	6	15,22	1,91	4,26	6,17	2,68
H322	HABITACIÓN 322	3500	53	230	3*6	6	15,22	1,91	4,80	6,71	2,92
H323	HABITACIÓN 323	3500	54	230	3*6	6	15,22	1,91	4,89	6,81	2,96
H324	HABITACIÓN 324	3500	46	230	3*6	6	15,22	1,91	4,17	6,08	2,64
H325	HABITACIÓN 325	3500	47	230	3*6	6	15,22	1,91	4,26	6,17	2,68
TOTAL SERVICIO NORMAL		98826	44	400	4x150+95	150	145,56	1,91			
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
A11G	CUARTO ELÉCTRICO	100	5	230	3*2,5	2,5	0,43	2,35	0,03	2,38	1,03
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
E2G	EMERGENCIA	100	48	230	3*2,5	2,5	0,43	2,35	0,30	2,65	1,15
A6G (20,37)	ESC. SERVICIO	96	44	230	3*2,5	2,5	0,42	2,35	0,26	2,61	1,14
A7G (182,183)	PASILLO	240	39	230	3*2,5	2,5	1,04	2,35	0,58	2,93	1,27
E3G	EMERGENCIA	100	53	230	3*2,5	2,5	0,43	2,35	0,33	2,68	1,16
A5G (21,22)	ESC. PRINCIPAL	144	51	230	3*2,5	2,5	0,63	2,35	0,46	2,80	1,22
A9G (184)	PASILLO	360	39	230	3*2,5	2,5	1,57	2,35	0,87	3,22	1,40
E4G	EMERGENCIA	100	53	230	3*2,5	2,5	0,43	2,35	0,33	2,68	1,16
A8G (179)	PASILLO	360	38	230	3*2,5	2,5	1,57	2,35	0,85	3,20	1,39
A10G	PASILLO	240	19	230	3*2,5	2,5	1,04	2,35	0,28	2,63	1,14
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CCTV	CÁMARAS	500	65	230	3*2,5	2,5	2,17	2,35	2,02	4,37	1,90
CCF	COMPUERTA CCF	500	56	230	3*2,5	2,5	2,17	2,35	1,74	4,09	1,78
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		2840	44	400	5x6	6	4,18	2,35			
SERVICIO S.A.I.											
FS1	RACK COM.	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	2,35	0,16	2,50	1,09
FS2	CONTROL GESTIÓN	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	2,35	0,16	2,50	1,09
TOTAL SERVICIO S.A.I		1000	44	230	3x6	6	4,35	3,38			

Tabla 2.9: CUADRO SECUNDARIO CE-P3



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO CE- P4											
SERVICIO PRINCIPAL											
AEXT1 (1,2,15)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	590	91	230	3*2,5	2,5	2,57	1,88	3,33	5,22	2,27
AEXT2 (16)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	40	88	230	3*2,5	2,5	0,17	1,88	0,22	2,10	0,91
AEXT3 (5)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	570	96	230	3*2,5	2,5	2,48	1,88	3,40	5,28	2,30
AEXT4 (4,6)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	465	78	230	3*2,5	2,5	2,02	1,88	2,25	4,14	1,80
AEXT5 (15,16,17,18)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	240	78	230	3*2,5	2,5	1,04	1,88	1,16	3,05	1,32
A1 (170,171,172)	FOCOS PASILLOS	378	62	230	3*2,5	2,5	1,64	1,88	1,46	3,34	1,45
A7	CUARTO ENFRIADORAS	1166	24	230	3*2,5	2,5	5,07	1,88	1,74	3,62	1,57
E4	EMERGENCIA	100	68	230	3*2,5	2,5	0,43	1,88	0,42	2,31	1,00
A6	CUARTOS	450	56	230	3*2,5	2,5	1,96	1,88	1,57	3,45	1,50
A9	CUARTO ACUMULADORES	777	32	230	3*2,5	2,5	3,38	1,88	1,54	3,43	1,49
E5	EMERGENCIA	100	42	230	3*2,5	2,5	0,43	1,88	0,26	2,14	0,93
A10	CUARTO TORREON	450	14	230	3*2,5	2,5	1,96	1,88	0,39	2,27	0,99
A11	CUARTO TORREON	777	58	230	3*2,5	2,5	3,38	1,88	2,80	4,68	2,04
A12	CUBIERTA	777	61	230	3*2,5	2,5	3,38	1,88	2,94	4,83	2,10
E6	EMERGENCIA	100	68	230	3*2,5	2,5	0,43	1,88	0,42	2,31	1,00
A8	CUARTO CALDERAS	777	38	230	3*2,5	2,5	3,38	1,88	1,83	3,72	1,62
F7	USOS VARIOS	500	40	230	3*2,5	2,5	2,17	1,88	1,24	3,12	1,36
E7	EMERGENCIA	100	41	230	3*2,5	2,5	0,43	1,88	0,25	2,14	0,93
F1	USOS VARIOS PASILLOS	1000	73	230	3*2,5	2,5	4,35	1,88	4,53	6,42	2,79
F2	USOS VARIOS PASILLOS	1000	68	230	3*2,5	2,5	4,35	1,88	4,22	6,11	2,65
F3	USOS VARIOS PASILLOS	1000	25	230	3*2,5	2,5	4,35	1,88	1,55	3,44	1,49
F4	USOS VARIOS	1000	22	230	3*2,5	2,5	4,35	1,88	1,37	3,25	1,41
MEG	AMPLIF. MEGAFONÍA	200	22	230	3*2,5	2,5	0,87	1,88	0,27	2,16	0,94
FC3	FAN-COIL PASILLO	300	64	230	3*2,5	2,5	1,30	1,88	1,19	3,08	1,34
F5	USOS VARIOS TORREÓN	1000	16	230	3*2,5	2,5	4,35	1,88	0,99	2,88	1,25
F6	USOS VARIOS TORREÓN	1000	61	230	3*2,5	2,5	4,35	1,88	3,79	5,67	2,47
FC1	FAN-COIL HABITACIONES	450	47	230	3*2,5	2,5	1,96	1,88	1,31	3,20	1,39
FC2	FAN-COIL HABITACIONES	600	62	230	3*2,5	2,5	2,61	1,88	2,31	4,19	1,82



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
H401	HABITACIÓN 401	3500	22	230	3*6	6	15,22	1,88	1,99	3,88	1,69
H402	HABITACIÓN 402	3500	30	230	3*6	6	15,22	1,88	2,72	4,60	2,00
H403	HABITACIÓN 403	3500	38	230	3*6	6	15,22	1,88	3,44	5,32	2,32
H404	HABITACIÓN 404	3500	46	230	3*6	6	15,22	1,88	4,17	6,05	2,63
H405	HABITACIÓN 405	3500	50	230	3*6	6	15,22	1,88	4,53	6,41	2,79
H406	HABITACIÓN 406	3500	58	230	3*6	6	15,22	1,88	5,25	7,14	3,10
H407	HABITACIÓN 407	3500	66	230	3*6	6	15,22	1,88	5,98	7,86	3,42
TOTAL SERVICIO NORMAL		40407	49	400	4x70+35	70	59,51	1,88			
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
A11G	CUARTO ELÉCTRICO	100	5	230	3*2,5	2,5	0,43	2,16	0,03	2,19	0,95
A12G (19,20)	ESCALERA SERVICIO	96	43	230	3*2,5	2,5	0,42	2,16	0,26	2,41	1,05
E3G	EMERGENCIA	100	48	230	3*2,5	2,5	0,43	2,16	0,30	2,45	1,07
A11G (21,22)	ESC. PRINCIPAL	144	44	230	3*2,5	2,5	0,63	2,16	0,39	2,55	1,11
A3G	PASILLO	240	39	230	3*2,5	2,5	1,04	2,16	0,58	2,74	1,19
E2G	EMERGENCIA	100	53	230	3*2,5	2,5	0,43	2,16	0,33	2,48	1,08
A4G (173)	PASILLO	240	51	230	3*2,5	2,5	1,04	2,16	0,76	2,92	1,27
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CCTV	CÁMARAS	500	65	230	3*2,5	2,5	2,17	2,16	2,02	4,17	1,81
CCF	COMPUERTA CCF	500	56	230	3*2,5	2,5	2,17	2,16	1,74	3,89	1,69
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		2020	49	400	5x6	6	2,98	2,16			
SERVICIO S.A.I.											
FS1	RACK COM.	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	2,16	0,16	2,31	1,00
FS2	CONTROL GESTIÓN	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	2,16	0,16	2,31	1,00
TOTAL SERVICIO S.A.I		1000	49	230	3x6	6	4,35	3,51			

Tabla 2.10: CUADRO SECUNDARIO CE-P4



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO C.- EXTRACCIÓN CUBIERTA											
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
VE.1	EXTRACTOR GARAJE SÓTANO 2	3000	17	400	4*2,5	2,5	4,81	3,53	0,91	4,44	1,11
VE.2	EXTRACTOR GARAJE SÓTANO 2	3000	14	400	4*2,5	2,5	4,81	3,53	0,75	4,28	1,07
VE.3	EXTRACTOR GARAJE SÓTANO 2	3000	18	400	4*2,5	2,5	4,81	3,53	0,96	4,49	1,12
VE.4	EXTRACTOR GARAJE SÓTANO 2	3000	15	400	4*2,5	2,5	4,81	3,53	0,80	4,33	1,08
VE.6	EXTRACTOR ASEOS SÓTANO	750	13	230	3*2,5	2,5	3,26	3,53	0,61	4,13	1,80
VE.5	EXTRACTOR LAVANDERIA	750	14	230	3*2,5	2,5	3,26	3,53	0,65	4,18	1,82
VE.13	EXTRACTOR DESAYUNOS	700	16	230	3*2,5	2,5	3,04	3,53	0,70	4,23	1,84
VE.15	EXTRACTOR OFICINAS/ALMACÉN	2000	10	230	3*2,5	2,5	8,70	3,53	1,24	4,77	2,07
VE.14	EXTRACTOR COMEDOR PERSONAL	500	16	230	3*2,5	2,5	2,17	3,53	0,50	4,03	1,75
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VE.11	EXTRACTOR SALONES P.BAJA	1500	8	400	4*2,5	2,5	2,41	3,53	0,21	3,74	0,94
VE.7	EXTRACTOR P.BAJA	750	10	230	3*2,5	2,5	3,26	3,53	0,47	4,00	1,74
VE.8	EXTRACTOR SALONES SOT.1	750	21	230	3*2,5	2,5	3,26	3,53	0,98	4,51	1,96
VE.9	EXTRACTOR SALONES SOT.1	750	27	230	3*2,5	2,5	3,26	3,53	1,26	4,79	2,08
VE.12	EXTRACTOR P.BAJA	1500	8	400	4*2,5	2,5	2,41	3,53	0,21	3,74	0,94
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VE.17	EXTRACTOR AREA SALUD P.1ª	280	24	230	3*2,5	2,5	1,22	3,53	0,42	3,95	1,72
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AER	AERODISIPADOR	750	5	230	4*2,5	2,5	3,26	3,53	0,23	3,76	1,64
DIS	BOMBA INYECCIÓN SOLAR	1000	8	230	3*2,5	2,5	4,35	3,53	0,50	4,03	1,75
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		23980	69	400	5x35	35	35,32	3,53			
SERVICIO S.A.I.											
C.GES	CUADRO CONTROL CLIMATIZACIÓN	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	3,53	0,16	3,68	1,60
TOTAL SERVICIO S.A.I		500	10	230	3x6	6	2,17				



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO CE- RITS											
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
ALU	ALUMBRADO	208	8	230	3*2,5	2,5	0,90	3,25	0,10	3,35	1,46
EME	EMERGENCIA	20	10	230	3*2,5	2,5	0,09	3,25	0,01	3,26	1,42
AMP	AMPLIFICADOR TV	1500	5	230	3*2,5	2,5	6,52	3,25	0,47	3,72	1,62
UV	USOS VARIOS	2000	6	230	3*2,5	2,5	8,70	3,25	0,75	3,99	1,74
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		3728	66	400	5x6	6	5,49	3,25			

Tabla 2.11: CUADRO SECUNDARIO C.-EXTRACCION CUBIERTA

CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO CE- LP											
SERVICIO PRINCIPAL											
F1	USOS VARIOS	2000	12	230	3*2,5	2,5	8,70	2,51	1,49	4,00	1,74
F2	USOS VARIOS	1000	14	230	3*2,5	2,5	4,35	2,51	0,87	3,38	1,47
F3	USOS VARIOS	2000	13	230	3*2,5	2,5	8,70	2,51	1,61	4,12	1,79
F4	USOS VARIOS	3000	16	230	3*2,5	2,5	13,04	2,51	2,98	5,49	2,39
16.1	SECADORA	8550	9	400	5*4	4	13,71	2,51	0,86	3,37	0,84
16.2	LAVADORA	6800	11	400	5*4	4	10,91	2,51	0,83	3,34	0,84
UE-3	SPLIT LAVANDERIA	3000	13	230	3*6	6	13,04	2,51	1,01	3,52	1,53
16.3	GENERADOR VAPOR	1500	9	230	3*2,5	2,5	6,52	2,51	0,84	3,35	1,46
TOTAL SERVICIO NORMAL		27850	38	400	5x25	25	41,02	2,51			



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO CE-MAN											
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
A1G	CENTRO TRANSFORMACIÓN	1664	18	230	3*2,5	2,5	7,23	3,55	1,86	5,41	2,35
E1G	EMERGENCIA	90	21	230	3*1,5	1,5	0,39	3,55	0,20	3,74	1,63
A2G	CUARTO MANTEN.	1248	9	230	3*2,5	2,5	5,43	3,55	0,70	4,24	1,85
E2G	EMERGENCIA	90	21	230	3*1,5	1,5	0,39	3,55	0,20	3,74	1,63
A3G	PASILLO	1248	9	230	3*2,5	2,5	5,43	3,55	0,70	4,24	1,85
E3G	EMERGENCIA	90	21	230	3*1,5	1,5	0,39	3,55	0,20	3,74	1,63
F1	USOS VARIOS	2000	6	230	3*2,5	2,5	8,70	3,55	0,75	4,29	1,87
F2	USOS VARIOS	2000	6	230	3*4	4	8,70	3,55	0,47	4,01	1,74
F3	USOS VARIOS	2000	6	230	3*2,5	2,5	8,70	3,55	0,75	4,29	1,87
F4	USOS VARIOS	2000	6	230	3*2,5	2,5	8,70	3,55	0,75	4,29	1,87
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO											
		12430	23	400	5x6	6	18,31	3,55			

Tabla 2.12: CUADRO SECUNDARIO CE-MAN



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm²)	Sección Adop (mm²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO C.-CL (CLIMATIZACION)											
SERVICIO PRINCIPAL											
ENF.1	ENFRIADORA 1	95000	21	400	3(1x120)+70	120	152,36	1,89	0,74	2,63	0,66
ENF.2	ENFRIADORA 2	95000	18	400	3(1x120)+70	120	152,36	1,89	0,64	2,52	0,63
B03.01	BOMBA CONSUMO FAN-COIL	5500	26	400	6*6	6	8,82	1,89	1,06	2,95	0,74
B03.02	BOMBA CONSUMO FAN-COIL	5500	28	400	6*6	6	8,82	1,89	1,15	3,03	0,76
B1.01	BOMBA CIRCUITO FRÍO	1500	26	400	4*2,5	2,5	2,41	1,89	0,70	2,58	0,65
B1.02	BOMBA CIRCUITO FRÍO	1500	28	400	4*2,5	2,5	2,41	1,89	0,75	2,64	0,66
B1.02	BOMBA CIRCUITO FRÍO	1500	26	400	4*2,5	2,5	2,41	1,89	0,70	2,58	0,65
B2.02	BOMBA CIRCUITO FRÍO	1500	28	400	4*2,5	2,5	2,41	1,89	0,75	2,64	0,66
REC.HAB.1	IMPULSION	3600	26	400	4*6	6	5,77	1,89	0,70	2,58	0,65
B10.01	BOMBA CONSUMO FAN-COIL	750	28	400	4*2,5	2,5	1,20	1,89	0,38	2,26	0,57
REC.HAB.2	IMPULSIÓN	3600	27	400	4*6	6	5,77	1,89	0,72	2,61	0,65
B11.01	BOMBA CONSUMO FAN-COIL	750	26	400	4*2,5	2,5	1,20	1,89	0,35	2,24	0,56
B10.02	BOMBA CONSUMO FAN-COIL	750	31	400	4*2,5	2,5	1,20	1,89	0,42	2,30	0,58
B11.02	BOMBA CONSUMO FAN-COIL	750	30	400	4*2,5	2,5	1,20	1,89	0,40	2,29	0,57
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
RECP	RECUPERADOR HAB.	750	31	400	4*2,5	2,5	1,20	1,89	0,42	2,30	0,58
BOM.	BOMBA CONDENSACION	750	26	400	4*2,5	2,5	1,20	1,89	0,35	2,24	0,56
RECP	RECUPERADOR HAB.	750	31	400	4*2,5	2,5	1,20	1,89	0,42	2,30	0,58
BOM.	BOMBA CONDENSACION	750	26	400	4*2,5	2,5	1,20	1,89	0,35	2,24	0,56
B2.02	BOMBA CIRCUITO FRÍO	1500	28	400	4*2,5	2,5	2,41	1,89	0,75	2,64	0,66
B03.02	BOMBA CONSUMO FAN-COIL	5500	28	400	6*6	6	8,82	1,89	1,15	3,03	0,76
TOTAL SERVICIO PRINCIPAL		227200	60	400	2[4(1x240)]+ TT(1x240)	480	334,64	1,89			
SERVICIO S.A.I.											
C.EXT	CUADRO CONTROL EXTRACCIÓN	500	5	230	3*4	4	2,17	3,79	0,10	3,89	1,69
C.GES	CUADRO CONTROL CLIMATIZACIÓN	500	5	230	3*2,5	2,5	2,17	3,79	0,16	3,94	1,72
TOTAL SERVICIO S.A.I		1000	60	230	3x6	6	4,35	3,79			

Tabla 2.13: CUADRO SECUNDARIO C.-CL (CLIMATIZACION)



CÁLCULO DE CIRCUITOS											
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)	Cdt real (%)
CUADRO SECUNDARIO C.-CAL (CALDERAS)											
SERVICIO COMPLEMENTARIO											
CAL.1	CALDERA 1	1500	16	400	4*2,5	2,5	2,41	4,31	0,43	4,74	1,18
CAL.2	CALDERA 2	1500	14	400	4*2,5	2,5	2,41	4,31	0,38	4,68	1,17
B5.01	BOMBA CIRCUITO CONTROL	750	18	400	4*1,5	1,5	1,20	4,31	0,40	4,71	1,18
B6.01	BOMBA CIRCUITO CONTROL	750	15	400	4*1,5	1,5	1,20	4,31	0,33	4,64	1,16
B5.02	BOMBA CIRCUITO CONTROL	750	19	400	4*1,5	1,5	1,20	4,31	0,42	4,73	1,18
B6.02	BOMBA CIRCUITO CONTROL	750	16	400	4*1,5	1,5	1,20	4,31	0,36	4,67	1,17
B7.01	BOMBA CALOR FAN-COIL	3000	17	400	4*2,5	2,5	4,81	4,31	0,91	5,22	1,30
B8.01	BOMBA CALOR FAN-COIL	1100	18	400	4*2,5	2,5	1,76	4,31	0,35	4,66	1,17
B7.02	BOMBA CALOR FAN-COIL	3000	18	400	4*2,5	2,5	4,81	4,31	0,96	5,27	1,32
B8.02	BOMBA CALOR RADIADORES	1100	19	400	4*2,5	2,5	1,76	4,31	0,37	4,68	1,17
B9.01	BOMBA PRIMARIO A.C.S.	1100	20	400	4*2,5	2,5	1,76	4,31	0,39	4,70	1,18
B12.01	BOMBA RECUPERADOR	1100	21	400	4*2,5	2,5	1,76	4,31	0,41	4,72	1,18
B9.02	BOMBA PRIMARIO A.C.S.	1100	21	400	4*2,5	2,5	1,76	4,31	0,41	4,72	1,18
B12.02	BOMBA RECUPERADOR	1100	22	400	4*2,5	2,5	1,76	4,31	0,43	4,74	1,19
B13.01	BOMBA RECUPERADOR	1100	20	400	4*2,5	2,5	1,76	4,31	0,39	4,70	1,18
B14.01	BOMBA RECIRCULACIÓN	500	21	400	4*2,5	2,5	0,80	4,31	0,19	4,50	1,12
B13.02	BOMBA RECUPERADOR	1100	21	400	4*2,5	2,5	1,76	4,31	0,41	4,72	1,18
B14.02	BOMBA RECIRCULACIÓN	500	22	400	4*2,5	2,5	0,80	4,31	0,20	4,51	1,13
B15.01	BOMBA RECIRCULACIÓN	500	21	400	4*2,5	2,5	0,80	4,31	0,19	4,50	1,12
B15.02	BOMBA RECIRCULACIÓN	500	22	400	4*2,5	2,5	0,80	4,31	0,20	4,51	1,13
C.GAS	CENTRALITA GAS	500	10	230	3*1,5	1,5	2,17	4,31	0,52	4,83	2,10
C.CONTROL	CUADRO CONTROL	500	21	230	3*2,5	2,5	2,17	4,31	0,65	4,96	2,16
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		23800	68	400	5x25	25	35,05	4,31			

Tabla 2.14: CUADRO SECUNDARIO C.-CAL (CALDERAS)


CÁLCULO DE CIRCUITOS

CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
CUADRO SECUNDARIO CE-C										
SERVICIO PRINCIPAL										
F1	RECEPCIÓN, CONSERJERIA USOS VARIOS	1500	21	230	3*2,5	6,52	3,40	1,96	5,36	2,33
F4	USOS VARIOS	1500	25	230	3*2,5	6,52	3,40	2,33	5,73	2,49
F2	POST-RECEPCIÓN USOS VARIOS	1500	24	230	3*2,5	6,52	3,40	2,24	5,64	2,45
F5	USOS VARIOS	1500	31	230	3*2,5	6,52	3,40	2,89	6,29	2,73
F3	DIRECCION-CAJA FUERTE USOS VARIOS	1500	24	230	3*2,5	6,52	3,40	2,24	5,64	2,45
MC.1	CORTINAS ELÉCTRICAS	1000	32	230	3*2,5	4,35	3,40	1,99	5,39	2,34
FC1/2/3/4	FAN-COIL ADMINISTRACIÓN	400	35	230	3*2,5	1,74	3,40	0,87	4,27	1,86
TOTAL SERVICIO NORMAL										
SERVICIO COMPLEMENTARIO										
A1G	RECEPCION Y POST-RECEPCIÓN	777	9	230	3*2,5	3,38	2,20	0,43	2,63	1,14
E2G	EMERGENCIA	100	16	230	3*2,5	0,43	2,20	0,10	2,30	1,00
A2G	RECEPCION Y POST-RECEPCIÓN	777	12	230	3*2,5	3,38	2,20	0,58	2,77	1,21
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
A3G	VENTAS, DIRECCION Y CAJA FUERTE	742	18	230	3*2,5	3,23	2,20	0,83	3,03	1,32
E3G	EMERGENCIA	90	19	230	3*2,5	0,39	2,20	0,11	2,30	1,00
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO										
SERVICIO S.A.I.										
R.VD	RACK VOZ/DATOS	1000	7	230	3*4	4,35	8,08	0,27	8,35	3,63
C.DCI	CENTRAL INCENDIOS	1000	6	230	3*2,5	4,35	8,08	0,37	8,45	3,67
R.MEG.	RACK MEGAFONÍA	3000	8	230	3*4	13,04	8,08	0,93	9,01	3,92
C.GES.	CONTROL GESTIÓN	1000	9	230	3*2,5	4,35	8,08	0,56	8,64	3,76
FS1	PUESTO TRABAJO RECEPCIÓN	1000	12	230	3*2,5	4,35	8,08	0,75	8,82	3,84
C.CO	CENTRAL CO	1000	7	230	3*2,5	4,35	8,08	0,43	8,51	3,70
FS2	PUESTO TRABAJO RECEPCIÓN	1500	14	230	3*2,5	6,52	8,08	1,30	9,38	4,08
FS3	PUESTO TRABAJO RECEPCIÓN	1500	16	230	3*2,5	6,52	8,08	1,49	9,57	4,16



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
R.CCTV	RACK CCTV	700	6	230	3*2,5	3,04	8,08	0,26	8,34	3,63
CCTV	CÁMARAS CCTV	700	12	230	3*2,5	3,04	8,08	0,52	8,60	3,74
TOTAL SERVICIO S.A.I		12400	70	400	5x6	18,26	8,08			

Tabla 2.15: CUADRO SECUNDARIO CE-C



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
CUADRO SECUNDARIO CE-PB										
SERVICIO PRINCIPAL										
A12 (109, 89)	ENTRADA PRINCIPAL	1240	48	230	3*2,5	5,39	4,41	3,70	8,11	3,53
A21 (156,160,164)	PANTALLAS SALONES	800	56	230	3*2,5	3,48	4,41	2,78	7,19	3,13
A13 (117,165,131)	PASILLO PRINCIPALES	464	47	230	3*2,5	2,02	4,41	1,35	5,77	2,51
A25 (91,172)	HALL PRINCIPAL	300	84	230	3*2,5	1,30	4,41	1,57	5,98	2,60
A24 (116,130)	HALL PRINCIPAL	440	52	230	3*2,5	1,91	4,41	1,42	5,83	2,54
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AEXT1 (78,79,80,85)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	772	69	230	3*2,5	3,36	4,41	3,31	7,72	3,36
AEXT2 (81,82,83,84)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	756	72	230	3*2,5	3,29	4,41	3,38	7,79	3,39
AEXT3 (92,94,95,96,97,98,99,93)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	1644	56	230	3*2,5	7,15	4,41	5,72	10,13	4,40
AEXT4	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	1000	68	230	3*2,5	4,35	4,41	4,22	8,63	3,75
CPS1	CUADRO TOMAS SALA REUNIONES	15000	14	400	4*6	24,06	4,41	1,56	5,97	1,49
CPS2	CUADRO TOMAS SALA REUNIONES	15000	46	400	4*6	24,06	4,41	5,13	9,55	2,39
FC.8 SOT.	FAN-COIL 8 SOT.1	700	54	230	3*2,5	3,04	4,41	2,35	6,76	2,94
FC.7/8/9 BAJA	FAN-COIL 7/8/9 BAJA	700	67	230	3*2,5	3,04	4,41	2,91	7,32	3,18
F1	USOS VARIOS SALA REUNIONES	2000	47	230	3*2,5	8,70	4,41	5,84	10,25	4,46
F2	USOS VARIOS SALA REUNIONES	2000	54	230	3*2,5	8,70	4,41	6,71	11,12	4,83
F3	USOS VARIOS SALA REUNIONES	2000	58	230	3*2,5	8,70	4,41	7,20	11,62	5,05
F4	USOS VARIOS PASILLOS	2000	62	230	3*2,5	8,70	4,41	7,70	12,11	5,27
MC.1	CORTINAS ELECTRICAS	1000	67	230	3*2,5	4,35	4,41	4,16	8,57	3,73
F5	USOS VARIOS ASEOS	1500	18	230	3*2,5	6,52	4,41	1,68	6,09	2,65
F6	USOS VARIOS ASEOS	1500	20	230	3*2,5	6,52	4,41	1,86	6,27	2,73
MC.2	CORTINAS ELECTRICAS	500	58	230	3*2,5	2,17	4,41	1,80	6,21	2,70
MC.3	CORTINAS ELECTRICAS	500	61	230	3*2,5	2,17	4,41	1,89	6,31	2,74
F7	MAQUINA CAFÉ	1500	26	230	3*4	6,52	4,41	1,51	5,93	2,58
F8	VENDIX	1500	28	230	3*4	6,52	4,41	1,63	6,04	2,63
F9	VENDIX	1500	30	230	3*4	6,52	4,41	1,75	6,16	2,68
F10	VENDIX	1500	32	230	3*4	6,52	4,41	1,86	6,27	2,73
SEC	SECAMANOS ASEOS	2000	19	230	3*4	8,70	4,41	1,48	5,89	2,56



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
LV.H	LAVABOS HOMBRES	400	21	230	3*2,5	1,74	4,41	0,52	4,93	2,14
LV.M	LAVABOS MUJERES	400	24	230	3*2,5	1,74	4,41	0,60	5,01	2,18
COR.1	CORTINA AIRE ACCESO	1000	50	230	3*2,5	4,35	4,41	3,11	7,52	3,27
COR.2	CORTINA AIRE ACCESO	1000	52	230	3*2,5	4,35	4,41	3,23	7,64	3,32
F11	USOS VARIOS	1000	35	230	3*2,5	4,35	4,41	2,17	6,59	2,86
F12	USOS VARIOS	1000	42	230	3*2,5	4,35	4,41	2,61	7,02	3,05
TOTAL SERVICIO NORMAL		64616	46	400	5x35	95,17	4,41			
SERVICIO COMPLEMENTARIO										
A1G	CUARTO BASURAS Y ACCESO SERVICIO	849	14	230	3*2,5	3,69	4,51	0,74	5,25	2,28
A6G(153,157,161)	FOCOS SALONES	1680	51	230	3*2,5	7,30	4,51	5,32	9,83	4,28
E1G	EMERGENCIA	100	54	230	3*2,5	0,43	4,51	0,34	4,85	2,11
A18G	ASEOS P. BAJA	384	22	230	3*2,5	1,67	4,51	0,52	5,04	2,19
A19G	ASEOS	384	21	230	3*2,5	1,67	4,51	0,50	5,01	2,18
E2G	EMERGENCIA	100	28	230	3*2,5	0,43	4,51	0,17	4,69	2,04
A8G (155,159)	PANTALLAS SALONES	1440	51	230	3*2,5	6,26	4,51	4,56	9,07	3,94
A5G	ACCESO GARAJE	305	32	230	3*2,5	1,33	4,51	0,61	5,12	2,23
E3G	EMERGENCIA	100	36	230	3*2,5	0,43	4,51	0,22	4,74	2,06
A11G (108,112,113,166)	ACCESO PRINCIPAL	1536	51	230	3*2,5	6,68	4,51	4,87	9,38	4,08
A26G (86,87)	RECEPCION Y ACCESO VEHICULOS	96	38	230	3*2,5	0,42	4,51	0,23	4,74	2,06
E4G	EMERGENCIA	100	41	230	3*2,5	0,43	4,51	0,25	4,77	2,07
A20G (88)	ESCALERA PRINCIPAL	72	56	230	3*2,5	0,31	4,51	0,25	4,76	2,07
A12G	ESCALERA SERVICIO	300	19	230	3*2,5	1,30	4,51	0,35	4,87	2,12
E5G	EMERGENCIA	100	24	230	3*2,5	0,43	4,51	0,15	4,66	2,03
A22G (163)	PANTALLAS SALONES	1114	49	230	3*2,5	4,84	4,51	3,39	7,90	3,44
A23G (90,106)	ACCESO PRINCIPAL HALL	300	53	230	3*2,5	1,30	4,51	0,99	5,50	2,39
E6G	EMERGENCIA	100	68	230	3*2,5	0,43	4,51	0,42	4,93	2,15
CCTV	CAMARAS	500	65	230	3*2,5	2,17	4,51	2,02	6,53	2,84
CCF	COMPUERTA CCF	500	53	230	3*2,5	2,17	4,51	1,65	6,16	2,68
PLA	PLATAFORMA ELEVADORA	2000	56	230	3*6	8,70	4,51	2,90	7,41	3,22
SAL	SALVAESCALERAS	2000	58	230	3*4	8,70	4,51	4,50	9,01	3,92
PTA	PUERTA MOTORIZADA	1000	60	230	3*2,5	4,35	4,51	3,73	8,24	3,58



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		15060	46	400	5x10	22,18	4,51			
SERVICIO S.A.I.										
FS1	PUESTO TRABAJO SALA REUNION	1000	47	230	3*2,5	4,35	4,60	2,92	7,52	3,27
FS4	PUESTO TRABAJO SALA ESPERA	500	45	230	3*2,5	2,17	4,60	1,40	5,99	2,61
FS2	PUESTO TRABAJO SALA REUNION	500	49	230	3*2,5	2,17	4,60	1,52	6,12	2,66
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
FS3	PUESTO TRABAJO EXPOSITOR	500	39	230	3*2,5	2,17	4,60	1,21	5,81	2,52
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTAL SERVICIO S.A.I		2500	46	230	3x6	10,87	4,60			

Tabla 2.16: CUADRO SECUNDARIO CE-PB



CÁLCULO DE CIRCUITOS

CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
CUADRO SECUNDARIO CE-PBB										
SERVICIO PRINCIPAL										
CPS1	CUADRO TOMAS SALA REUNIONES	15000	15	400	5*6	24,06	3,73	1,67	5,40	1,35
F1	USOS VARIOS SALA REUNIONES	1500	59	230	3*2,5	6,52	3,73	5,50	9,22	4,01
F2	USOS VARIOS SALA REUNIONES	1500	56	230	3*2,5	6,52	3,73	5,22	8,94	3,89
F3	USOS VARIOS SALA REUNIONES	1500	54	230	3*2,5	6,52	3,73	5,03	8,76	3,81
F4	USOS VARIOS PASILLOS	1500	63	230	3*2,5	6,52	3,73	5,87	9,59	4,17
F5	USOS VARIOS PASILLOS	1500	61	230	3*2,5	6,52	3,73	5,68	9,41	4,09
MC.1	CORTINAS ELECTRICAS	1000	59	230	3*2,5	4,35	3,73	3,66	7,39	3,21
EXT	EXTERMINADOR DE INSECTOS	600	5	230	3*2,5	2,61	3,73	0,19	3,91	1,70
MC.2	CORTINAS ELECTRICAS	1000	57	230	3*2,5	4,35	3,73	3,54	7,27	3,16
MF	MUEBLE FRIO	1500	34	230	3*2,5	6,52	3,73	3,17	6,89	3,00
MC	MUEBLE CALIENTE	2000	36	400	5*4	3,21	3,73	0,80	4,53	1,13
BOT	BOTELLERO	500	38	230	3*2,5	2,17	3,73	1,18	4,91	2,13
MIC	MICROONDAS	2000	40	230	3*4	8,70	3,73	3,11	6,83	2,97
TOS	TOSTADOR	1800	41	230	3*2,5	7,83	3,73	4,58	8,31	3,61
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
FAN	FAN-COIL	500	56	230	3*2,5	2,17	3,73	1,74	5,46	2,38
VI-1	VENTILADOR	1500	36	400	5*2,5	2,41	3,73	0,96	4,69	1,17
VI-2	VENTILADOR	1000	38	400	5*2,5	1,60	3,73	0,68	4,40	1,10
TOTAL SERVICIO NORMAL		35900	31	400	5x16	52,88	3,73			
SERVICIO COMPLEMENTARIO										
A1G (134,141,146,150)	SALA REUNIONES	1632	47	230	3*2,5	7,10	2,60	4,76	7,36	3,20
A4G (132)	PASILLO	358	48	230	3*2,5	1,56	2,60	1,07	3,66	1,59
E1G	EMERGENCIA	50	52	230	3*2,5	0,22	2,60	0,16	2,76	1,20
A2G (135,142,147,151)	SALA REUNIONES	448	49	230	3*2,5	1,95	2,60	1,36	3,96	1,72
A5G (133)	PASILLO	72	52	230	3*2,5	0,31	2,60	0,23	2,83	1,23
E2G	EMERGENCIA	50	56	230	3*2,5	0,22	2,60	0,17	2,77	1,20
A3G (136,137,138,139,140)	SALA REUNIONES	904	49	230	3*2,5	3,93	2,60	2,75	5,35	2,32



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
A6G (143,144,145,148,149)	SALA REUNIONES	538	51	230	3*2,5	2,34	2,60	1,70	4,30	1,87
E3G	EMERGENCIA	50	54	230	3*2,5	0,22	2,60	0,17	2,76	1,20
CCTV	CAMARAS	500	65	230	3*2,5	2,17	2,60	2,02	4,61	2,01
CCF	COMPUERTA CCF	500	56	230	3*2,5	2,17	2,60	1,74	4,33	1,88
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		5102	31	400	5x6	7,51	2,60			
SERVICIO S.A.I.										
FS1	PUESTO TRABAJO SALA REUNION	1000	44	230	3*2,5	4,35	3,63	2,73	6,36	2,76
FS2	PUESTO TRABAJO SALA ESPERA	1000	46	230	3*2,5	4,35	3,63	2,86	6,48	2,82
FS3	PUESTO TRABAJO MOSTRADOR	500	45	230	3*2,5	2,17	3,63	1,40	5,02	2,18
TOTAL SERVICIO S.A.I		2500	31	230	3x6	10,87	3,63			

Tabla 2.17: CUADRO SECUNDARIO CE-PBB



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
CUADRO SECUNDARIO CE-PECPB										
SERVICIO PRINCIPAL										
A1	ALUMBRADO COCINA	832	12	230	3*2,5	3,62	1,84	0,62	2,46	1,07
A3	ALUMBRADO COCINA	832	14	230	3*2,5	3,62	1,84	0,72	2,57	1,12
A2	ALUMBRADO COCINA	832	13	230	3*2,5	3,62	1,84	0,67	2,51	1,09
A4	ALUMBRADO COCINA	416	16	230	3*2,5	1,81	1,84	0,41	2,25	0,98
F1	USOS VARIOS COCINA	1500	21	230	3*2,5	6,52	1,84	1,96	3,80	1,65
F2	USOS VARIOS COCINA	1500	25	230	3*2,5	6,52	1,84	2,33	4,17	1,81
F3	USOS VARIOS COCINA	1500	24	230	3*2,5	6,52	1,84	2,24	4,08	1,77
F4	USOS VARIOS COCINA	1500	23	230	3*2,5	6,52	1,84	2,14	3,98	1,73
F5	USOS VARIOS COCINA	1500	28	230	3*2,5	6,52	1,84	2,61	4,45	1,93
F6	USOS VARIOS COCINA	1500	24	230	3*2,5	6,52	1,84	2,24	4,08	1,77
F7	USOS VARIOS COCINA	500	23	230	3*2,5	2,17	1,84	0,71	2,56	1,11
PTA	PUERTA ACCESO COCINA	1500	12	230	3*2,5	6,52	1,84	1,12	2,96	1,29
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4.6	ENVASADORA	900	8	230	3*2,5	3,91	1,84	0,45	2,29	1,00
6.8	MOLINILLO DE CAFÉ	484	12	230	3*2,5	2,10	1,84	0,36	2,20	0,96
6.5	TERMO DE LECHE	1500	10	230	3*2,5	6,52	1,84	0,93	2,77	1,21
5.7	MUEBLE FRÍO 1	500	11	230	3*2,5	2,17	1,84	0,34	2,18	0,95
2.3	MUEBLE FRÍO 2	500	8	230	3*2,5	2,17	1,84	0,25	2,09	0,91
6.4	FABRICACION CUBITOS	650	10	230	3*2,5	2,83	1,84	0,40	2,25	0,98
4.4	CORTADOR HORTALIZAS	550	14	230	3*2,5	2,39	1,84	0,48	2,32	1,01
5.13	INFRARROJOS	2100	20	230	3*2,5	9,13	1,84	2,61	4,45	1,93
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4.9	CORTADOR FIAMBRES	550	9	230	3*2,5	2,39	1,84	0,31	2,15	0,93
6.1	EXTERMINADOR	30	12	230	3*2,5	0,13	1,84	0,02	1,86	0,81
6.2	MUEBLE VINOS	500	10	230	3*2,5	2,17	1,84	0,31	2,15	0,94
6.2	ARMARIO BEBIDAS	600	12	230	3*2,5	2,61	1,84	0,45	2,29	1,00
5.15	MICROONDAS	2300	14	230	3*4	10,00	1,84	1,25	3,09	1,34
4.3	BATIDORA	550	16	230	3*2,5	2,39	1,84	0,55	2,39	1,04



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
5.3	FREIDORA 1	18000	9	400	5*10	28,87	1,84	0,72	2,56	0,64
R	RESERVA EQUIPADA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5.5	HORNO	19000	11	400	5*16	30,47	1,84	0,58	2,42	0,61
5.8	GRATINADOR	4000	12	230	3*6	17,39	1,84	1,24	3,08	1,34
6.6	CAFETERA	5000	8	400	5*4	8,02	1,84	0,45	2,29	0,57
UE-4	CLIMATIZACION CUARTO BASURAS	4000	16	400	5*6	6,42	1,84	0,48	2,32	0,58
5.14	MUEBLE CALIENTE	4000	8	400	5*4	6,42	1,84	0,36	2,20	0,55
7.3	LAVAVAJILLAS	7500	7	400	5*6	12,03	1,84	0,39	2,23	0,56
FAN	FAN-COIL	200	24	230	3*2,5	0,87	1,84	0,30	2,14	0,93
TOTAL SERVICIO NORMAL		87326	47	400	4x150+95	128,62	1,84			
SERVICIO COMPLEMENTARIO										
A5G	ALUMBRADO COCINA	518	8	230	3*2,5	2,25	3,46	0,26	3,71	1,62
A7G	CÁMARA CONGELAR	400	13	230	3*2,5	1,74	3,46	0,32	3,78	1,64
E1G	EMERGENCIA	90	21	230	3*2,5	0,39	3,46	0,12	3,57	1,55
A6G	ALUMBRADO COCINA	388	11	230	3*2,5	1,69	3,46	0,27	3,72	1,62
A8G	CAMPANA	400	14	230	3*2,5	1,74	3,46	0,35	3,81	1,65
CCTV	CAMARAS	500	21	230	3*2,5	2,17	3,46	0,65	4,11	1,79
VE-16	EXTRACTOR COCINA	2500	8	400	5*4	4,01	3,46	0,22	3,68	0,92
CE.CFRIG.	CUADRO CE- CFRIG.	5000	6	400	5*10	8,02	3,46	0,13	3,59	0,90
CAM	CÁMARA FRIG. SÓT. 1	3000	14	400	5*4	4,81	3,46	0,47	3,93	0,98
2.4	ARMARIO REFRIGERADOS	1000	12	230	3*2,5	4,35	3,46	0,75	4,20	1,83
C.GAS	CENTRAL GAS	500	5	230	3*2,5	2,17	3,46	0,16	3,61	1,57
CCF	COMPUERTA CCF	500	19	230	3*2,5	2,17	3,46	0,59	4,05	1,76
VI-5	VENTILADOR IMPULSIÓN COCINA	750	52	400	5*2,5	1,20	3,46	0,70	4,15	1,04
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		15546	47	400	5x16	22,90	3,46			
SERVICIO S.A.I.										
FS1	PUESTO TRABAJO RECEPCIÓN	1000	5	230	3*2,5	4,35	2,97	0,31	3,28	1,42
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTAL SERVICIO S.A.I		1000	47	230	3x6	4,35	2,97			

Tabla 2.18: CUADRO SECUNDARIO CE-PECPB



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
CUADRO SECUNDARIO CE-PBOB										
SERVICIO PRINCIPAL										
FS.09	FAN-COIL SÓTANO 1°	400	47	230	3*2,5	1,74	1,85	1,17	3,02	1,31
F1	USOS VARIOS OFFICE	1500	62	230	3*2,5	6,52	1,85	5,78	7,63	3,32
F4	USOS VARIOS CAFETERIA	1500	58	230	3*2,5	6,52	1,85	5,40	7,26	3,16
F7	USOS VARIOS BARRA	1500	61	230	3*2,5	6,52	1,85	5,68	7,54	3,28
ARM	ARMARIO VINOS	1000	62	230	3*2,5	4,35	1,85	3,85	5,70	2,48
F2	USOS VARIOS OFFICE	1500	58	230	3*2,5	6,52	1,85	5,40	7,26	3,16
F5	USOS VARIOS CAFETERIA	1500	61	230	3*2,5	6,52	1,85	5,68	7,54	3,28
F8	CORTINA ELECTRICA	1500	54	230	3*2,5	6,52	1,85	5,03	6,88	2,99
EXT	EXTERMINADOR	300	62	230	3*2,5	1,30	1,85	1,16	3,01	1,31
F3	USOS VARIOS OFFICE	900	84	230	3*2,5	3,91	1,85	4,70	6,55	2,85
F6	USOS VARIOS CAFETERIA	484	88	230	3*2,5	2,10	1,85	2,65	4,50	1,96
TIR	TIRADOR CERVEZA	300	96	230	3*2,5	1,30	1,85	1,79	3,64	1,58
11.2	MUEBLE FRÍO	600	78	230	3*2,5	2,61	1,85	2,91	4,76	2,07
9.1	MUEBLE BOTELLERO	1000	78	230	3*2,5	4,35	1,85	4,84	6,70	2,91
11.3	MUEBLE CALIENTE	1000	84	230	3*2,5	4,35	1,85	5,22	7,07	3,07
9.5	MOLINILLO CAFÉ	484	78	230	3*2,5	2,10	1,85	2,34	4,20	1,83
11.2	MUEBLE FRÍO	600	78	230	3*2,5	2,61	1,85	2,91	4,76	2,07
9.1	MUEBLE BOTELLERO	1000	78	230	3*2,5	4,35	1,85	4,84	6,70	2,91
11.3	MUEBLE CALIENTE	1000	84	230	3*2,5	4,35	1,85	5,22	7,07	3,07
10.4	FABRICADOR CUBITOS	500	5	230	3*2,5	2,17	1,85	0,16	2,01	0,87
9.6	CAFETERA	5000	8	400	5*4	8,02	1,85	0,45	2,30	0,57
9.4	TERMO LECHE	1500	84	230	3*4	6,52	1,85	4,89	6,74	2,93
9.2	LAVAVASOS	1500	84	230	3*4	6,52	1,85	4,89	6,74	2,93
R	RESERVA EQUIPADA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTAL SERVICIO NORMAL		26568	34	400	4x50+25	39,13	1,85			
SERVICIO COMPLEMENTARIO										
A1G (120,123,126,129,229)	SALONES	360	5	230	3*2,5	1,57	2,61	0,11	2,72	1,18



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
A6G	OFFICE-BAR ALMACEN	960	48	230	3*2,5	4,17	2,61	2,86	5,47	2,38
E1G	EMERGENCIA	100	48	230	3*2,5	0,43	2,61	0,30	2,91	1,26
A2G (118,121,124,127,231)	FOCOS SALÓN	1560	44	230	3*2,5	6,78	2,61	4,26	6,87	2,99
E2G	EMERGENCIA	100	48	230	3*2,5	0,43	2,61	0,30	2,91	1,26
A4G	C.S. ACCESO	624	51	230	3*2,5	2,71	2,61	1,98	4,59	1,99
E3G	EMERGENCIA	100	48	230	3*2,5	0,43	2,61	0,30	2,91	1,26
A3G (119,122,125,128)	SALONES	26	5	230	3*2,5	0,11	2,61	0,01	2,62	1,14
A5G	OFFICE-BAR	305	48	230	3*2,5	1,33	2,61	0,91	3,52	1,53
R	RESERVA EQUIPADA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CCTV	CAMARAS	500	65	230	3*2,5	2,17	2,61	2,02	4,63	2,01
CCF	COMPUERTA CCF	500	56	230	3*2,5	2,17	2,61	1,74	4,35	1,89
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		5135	34	400	5x10	7,56	2,61			
SERVICIO S.A.I.										
FS1	PUESTO TRABAJO	1000	5	230	3*2,5	4,35	2,97	0,31	3,28	1,42
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TOTAL SERVICIO S.A.I		1000	34	230	3x6	4,35	2,97			

Tabla 2.19: CUADRO SECUNDARIO CE-PBOB



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
CUADRO SECUNDARIO CE-P1										
SERVICIO PRINCIPAL										
A1 (194, 195, 196)	FOCOS PASILLOS	371	48	230	3*2,5	1,61	1,54	1,11	2,65	1,15
A2 (19,198)	FOCOS PASILLOS	448	42	230	3*2,5	1,95	1,54	1,17	2,71	1,18
A3	CUARTO LIMPIEZA OFFICE	129	56	230	3*2,5	0,56	1,54	0,45	1,99	0,86
E1	EMERGENCIA	10	68	230	3*2,5	0,04	1,54	0,04	1,58	0,69
AEXT1 (61,67)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	22	84	230	3*2,5	0,10	1,54	0,11	1,65	0,72
AEXT2 (62,63,66)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	74	88	230	3*2,5	0,32	1,54	0,40	1,94	0,85
AEXT3 (64,68)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	42	96	230	3*2,5	0,18	1,54	0,25	1,79	0,78
AEXT4 (65,69,70)	ALUMBRADO ARQUITECTÓNICO	96	78	230	3*2,5	0,42	1,54	0,47	2,00	0,87
F1	USOS VARIOS	1000	54	230	3*2,5	4,35	1,54	3,35	4,89	2,13
F2	USOS VARIOS	1000	62	230	3*2,5	4,35	1,54	3,85	5,39	2,34
F3	USOS VARIOS	1000	58	230	3*2,5	4,35	1,54	3,60	5,14	2,24
F4	USOS VARIOS	1000	61	230	3*2,5	4,35	1,54	3,79	5,33	2,32
MEG.	MEGAFONIA	500	5	230	3*2,5	2,17	1,54	0,16	1,70	0,74
AMP	AMPLIFICADOR TV	200	5	230	3*2,5	0,87	1,54	0,06	1,60	0,70
FC1	FAN-COIL HABITACIONES	750	47	230	3*2,5	3,26	1,54	2,19	3,73	1,62
FC2	FAN-COIL HABITACIONES	750	34	230	3*2,5	3,26	1,54	1,58	3,12	1,36
FC3	FAN-COIL HABITACIONES	750	25	230	3*2,5	3,26	1,54	1,16	2,70	1,18
FC4	FAN-COIL HABITACIONES	750	27	230	3*2,5	3,26	1,54	1,26	2,80	1,22
FC5	FAN-COIL HABITACIONES	600	51	230	3*2,5	2,61	1,54	1,90	3,44	1,50
FC6	FAN-COIL HABITACIONES	300	41	230	3*2,5	1,30	1,54	0,76	2,30	1,00
FC7	FAN-COIL PASILLO	300	65	230	3*2,5	1,30	1,54	1,21	2,75	1,20
FC8	FAN-COIL PASILLO	300	34	230	3*2,5	1,30	1,54	0,63	2,17	0,94
H101	HABITACIÓN 101	3500	35	230	3*6	15,22	1,54	3,17	4,71	2,05
H102	HABITACIÓN 102	3500	33	230	3*6	15,22	1,54	2,99	4,53	1,97
H103	HABITACIÓN 103	3500	27	230	3*6	15,22	1,54	2,45	3,99	1,73
H104	HABITACIÓN 104	3500	25	230	3*6	15,22	1,54	2,26	3,80	1,65
H105	HABITACIÓN 105	3500	19	230	3*6	15,22	1,54	1,72	3,26	1,42
H106	HABITACIÓN 106	3500	17	230	3*6	15,22	1,54	1,54	3,08	1,34



CÁLCULO DE CIRCUITOS

CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
H107	HABITACIÓN 107	3500	11	230	3*6	15,22	1,54	1,00	2,54	1,10
H108	HABITACIÓN 108	3500	9	230	3*6	15,22	1,54	0,82	2,36	1,02
H109	HABITACIÓN 109	3500	7	230	3*6	15,22	1,54	0,63	2,17	0,95
H110	HABITACIÓN 110	3500	6	230	3*6	15,22	1,54	0,54	2,08	0,91
H111	HABITACIÓN 111	3500	12	230	3*6	15,22	1,54	1,09	2,63	1,14
H112	HABITACIÓN 112	3500	13	230	3*6	15,22	1,54	1,18	2,72	1,18
H113	HABITACIÓN 113	3500	15	230	3*6	15,22	1,54	1,36	2,90	1,26
H114	HABITACIÓN 114	3500	21	230	3*6	15,22	1,54	1,90	3,44	1,50
H115	HABITACIÓN 115	3500	23	230	3*6	15,22	1,54	2,08	3,62	1,58
H116	HABITACIÓN 116	3500	29	230	3*6	15,22	1,54	2,63	4,17	1,81
H117	HABITACIÓN 117	3500	31	230	3*6	15,22	1,54	2,81	4,35	1,89
H118	HABITACIÓN 118	3500	37	230	3*6	15,22	1,54	3,35	4,89	2,13
H119	HABITACIÓN 119	3500	39	230	3*6	15,22	1,54	3,53	5,07	2,21
H120	HABITACIÓN 120	3500	45	230	3*6	15,22	1,54	4,08	5,62	2,44
H121	HABITACIÓN 121	3500	47	230	3*6	15,22	1,54	4,26	5,80	2,52
H122	HABITACIÓN 122	3500	53	230	3*6	15,22	1,54	4,80	6,34	2,76
H123	HABITACIÓN 123	3500	54	230	3*6	15,22	1,54	4,89	6,43	2,80
R	RESERVA	----	----	----	----	----	----	----	----	----
TOTAL SERVICIO NORMAL		90892	34	400	4x150+95	133,87	1,54			
SERVICIO COMPLEMENTARIO										
A11G	CUARTO ELECTRICO	100	5	230	3*2,5	0,43	2,23	0,03	2,26	0,98
A9G	BIBLIOTECA	583	48	230	3*2,5	2,53	2,23	1,74	3,97	1,73
E2G	EMERGENCIA	100	48	230	3*2,5	0,43	2,23	0,30	2,53	1,10
A6G (71,72)	ESC. SERVICIO	96	44	230	3*2,5	0,42	2,23	0,26	2,49	1,08
A7G (200,201)	PASILLO	240	39	230	3*2,5	1,04	2,23	0,58	2,81	1,22
E3G	EMERGENCIA	100	53	230	3*2,5	0,43	2,23	0,33	2,56	1,11
A5G (73)	ESC. PRINCIPAL	72	51	230	3*2,5	0,31	2,23	0,23	2,46	1,07
A9G (199,202)	PASILLO	288	39	230	3*2,5	1,25	2,23	0,70	2,93	1,27
E4G	EMERGENCIA	100	53	230	3*2,5	0,43	2,23	0,33	2,56	1,11
A8G (197)	PASILLO	288	38	230	3*2,5	1,25	2,23	0,68	2,91	1,27
A10G	PASILLO	240	19	230	3*2,5	1,04	2,23	0,28	2,51	1,09
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---



CÁLCULO DE CIRCUITOS										
CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CCTV	CAMARAS	500	65	230	3*2,5	2,17	2,23	2,02	4,25	1,85
CCF	COMPUERTA CCF	500	56	230	3*2,5	2,17	2,23	1,74	3,97	1,73
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		3207	34	400	5x6	4,72	2,23			
SERVICIO S.A.I.										
FS1	PUESTO TRABAJO RECEPCIÓN	1000	5	230	3*2,5	4,35	3,82	0,31	4,13	1,80
FS2	RACK COM.	500	5	230	3*2,5	2,17	3,82	0,16	3,98	1,73
FS3	CONTROL GESTION	500	5	230	3*2,5	2,17	3,82	0,16	3,98	1,73
FS4	PUESTO TRABAJO BIBLIOTECA	500	5	230	3*2,5	2,17	3,82	0,16	3,98	1,73
TOTAL SERVICIO S.A.I		2500	34	230	3x6	10,87	3,82			

Tabla 2.20: CUADRO SECUNDARIO CE-P1



CÁLCULO DE CIRCUITOS

CIRCUITO	SERVICIO	POTENCIA CÁLCULO	Distancia (m)	Tensión (v)	Sección Adop (mm ²)	Sección Adop (mm ²)	In. Cálculo (A)	Cdt Acum. (V)	Cdt Parcial (V)	Cdt Total (V)
CUADRO SECUNDARIO CE-PTC										
SERVICIO PRINCIPAL										
F1	USOS VARIOS	1500	12	230	3*2,5	6,52	2,99	1,12	4,11	1,79
F4	USOS VARIOS	1500	14	230	3*2,5	6,52	2,99	1,30	4,30	1,87
F7	USOS VARIOS	1500	16	230	3*2,5	6,52	2,99	1,49	4,48	1,95
F11	USOS VARIOS RECEPCIÓN	1500	8	230	3*2,5	6,52	2,99	0,75	3,74	1,62
F2	USOS VARIOS	1500	12	230	3*2,5	6,52	2,99	1,12	4,11	1,79
F5	USOS VARIOS	1500	14	230	3*2,5	6,52	2,99	1,30	4,30	1,87
F8	USOS VARIOS	1500	16	230	3*2,5	6,52	2,99	1,49	4,48	1,95
F12	USOS VARIOS RECEPCIÓN	1500	21	230	3*2,5	6,52	2,99	1,96	4,95	2,15
F3	USOS VARIOS	1500	23	230	3*2,5	6,52	2,99	2,14	5,13	2,23
F6	USOS VARIOS	1500	22	230	3*2,5	6,52	2,99	2,05	5,04	2,19
F9	USOS VARIOS	1500	18	230	3*2,5	6,52	2,99	1,68	4,67	2,03
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SAU	SAUNA	6500	12	400	5*6	10,42	2,99	0,58	3,57	0,89
BAÑ	BAÑO TURCO	4500	14	400	5*6	7,22	2,99	0,47	3,46	0,86
FC1	FAN-COIL	450	38	230	3*2,5	1,96	2,99	1,06	4,05	1,76
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
FC3	FAN-COIL	450	41	230	3*2,5	1,96	2,99	1,15	4,14	1,80
R	RESERVA	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MEG.	MEGAFONIA	200	15	230	3*2,5	0,87	2,99	0,19	3,18	1,38
TOTAL SERVICIO NORMAL		28600	65	400	5x35	42,12	2,99			
SERVICIO COMPLEMENTARIO										
A1G (76,77)	ALUMBRADO	750	25	230	3*2,5	3,26	4,06	1,16	5,22	2,27
A4G	ALUMBRADO	700	21	230	3*2,5	3,04	4,06	0,91	4,97	2,16
A7G	ALUMBRADO	300	19	230	3*2,5	1,30	4,06	0,35	4,41	1,92
A10G	ALUMBRADO	300	23	230	3*2,5	1,30	4,06	0,43	4,49	1,95
E1G	EMERGENCIA	60	28	230	3*2,5	0,26	4,06	0,10	4,16	1,81
A2G (74,75)	ALUMBRADO	700	26	230	3*2,5	3,04	4,06	1,13	5,19	2,26
A4G	ALUMBRADO	100	24	230	3*2,5	0,43	4,06	0,15	4,21	1,83



ANEXO II: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A7G	ALUMBRADO	300	23	230	3*2,5	1,30	4,06	0,43	4,49	1,95
A10G	ALUMBRADO	300	26	230	3*2,5	1,30	4,06	0,48	4,54	1,97
E1G	EMERGENCIA	60	32	230	3*2,5	0,26	4,06	0,12	4,18	1,82
A3G	ALUMBRADO	26	21	230	3*2,5	0,11	4,06	0,03	4,09	1,78
A4G	ALUMBRADO	700	19	230	3*2,5	3,04	4,06	0,83	4,88	2,12
A7G	ALUMBRADO	300	14	230	3*2,5	1,30	4,06	0,26	4,32	1,88
A10G	ALUMBRADO	300	12	230	3*2,5	1,30	4,06	0,22	4,28	1,86
E1G	EMERGENCIA	60	21	230	3*2,5	0,26	4,06	0,08	4,14	1,80
CCF	COMPUERTA CCF	500	18	230	3*2,5	2,17	4,06	0,56	4,62	2,01
TOTAL SERVICIO COMPLEMENTARIO		5456	65	400	5x6	8,04	4,06			

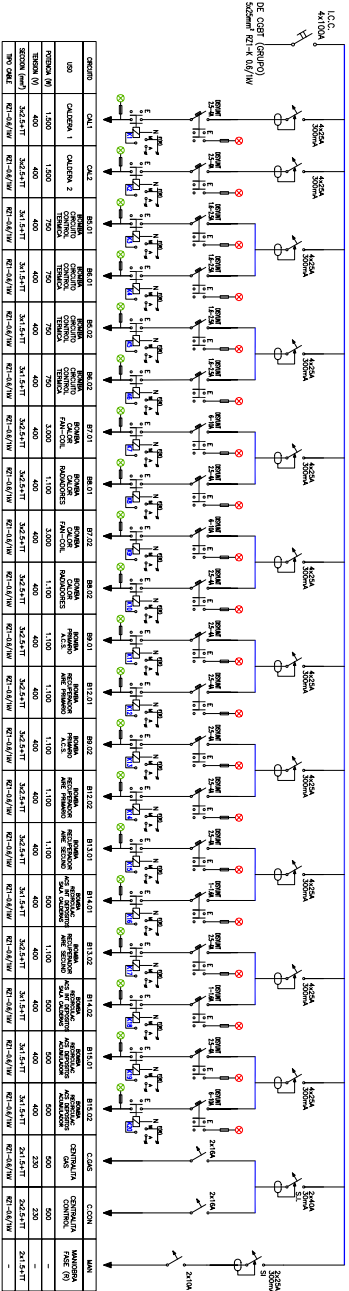
Tabla 2.21: CUADRO SECUNDARIO CE-PTC



ANEXO III: Esquemas unifilares

C.CAL
CUADRO CALDERAS (situado en P.4º)

• (1) ESTADO NORMAL Y AUTOMAT. CON BOMBAS.
• (2) ESTADO DE ALARMA Y AUTOMAT. CON BOMBAS.
• (3) ESTADO DE ALARMA Y AUTOMAT. CON BOMBAS.

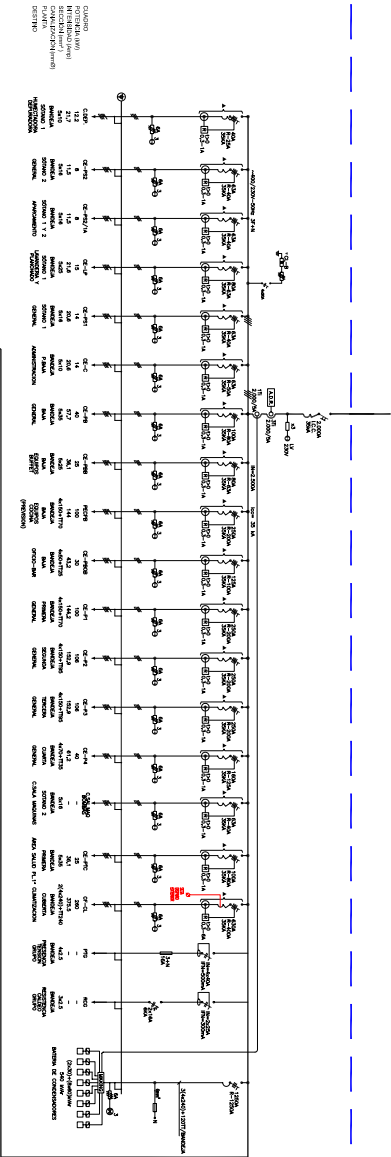


PROYECTO DE INSTALACIONES
ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

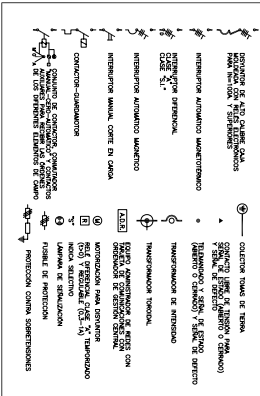
C.CAL
(AS - BULT)

EU.01

CUADRO GENERAL CGD



SÍMBOLOS



PROYECTO DE INSTALACIONES

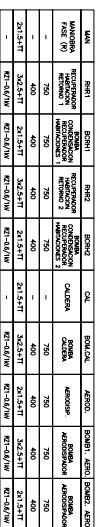
ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO ENMADRID

CUADRO GENERAL CGD

(AS - BUILT)

EU.01

- (E) ESTADO BORNAS
- TODAS LAS LINEAS Y ACOMETIDA PARTE INTERIOR.
- CUADRO SUPERFICIE ESTANCO IP-65, CERRADURA CON LLAVE

[illegible]

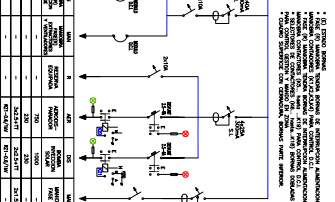
ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

(AS - BUILT)

EU.O.

JUNIO
2013

S/E

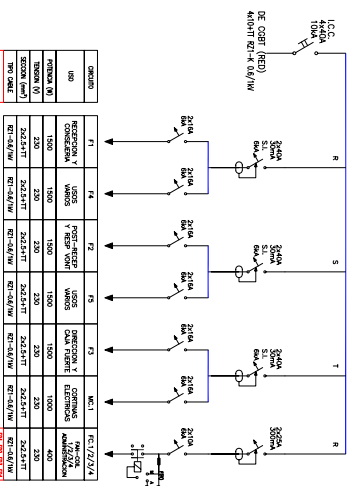
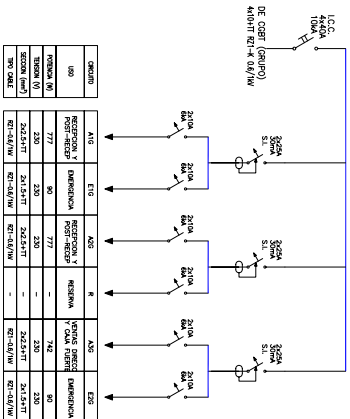
[illegible]

ADRID

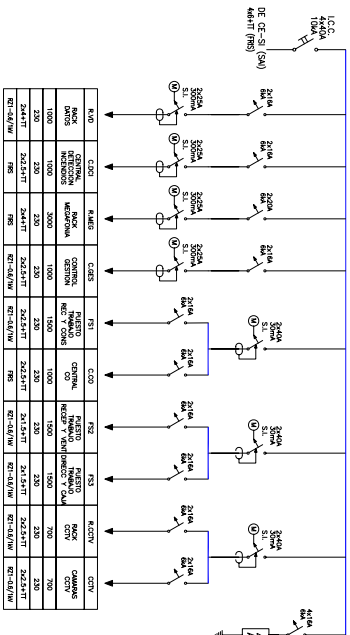
ESQ
S

EU.01

CE-C CUADRO ADMINISTRACION Y CENTRALITAS

[illegible]

GRUPO	A10	E10	A20	R	A30	E30
000	RECEPCIÓN Y POST-RECEP	EMERGENCIA	RECEPCIÓN Y POST-RECEP	RESERVA	VENAS DURETAS Y CAJAS DE FIBRA	EMERGENCIA
100000 (N)	777	90	777	-	742	90
10000 (N)	230	230	230	-	230	230
30000 (m ²)	230.5+17	231.5+17	230.5+17	-	232.5+17	231.5+17
370 DATE	021-041/W	021-041/W	021-041/W	-	021-041/W	021-041/W

[illegible]

PROYECTO:

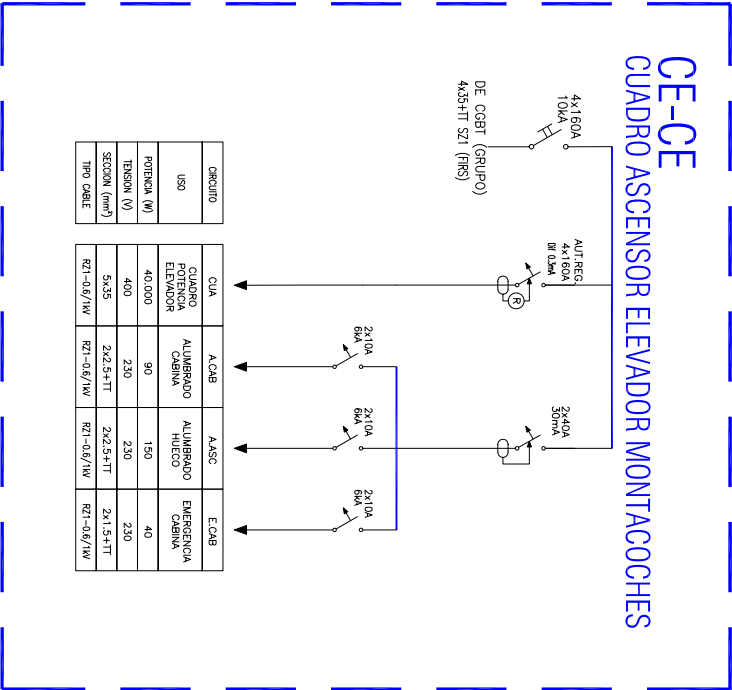
PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

CE-C
(AS - BUILT)

FECHA JUNIO 2013	ESCALA S/E
------------------------	---------------

EU.01



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES

ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

CE-CE

(AS - BUILT)

FECHA

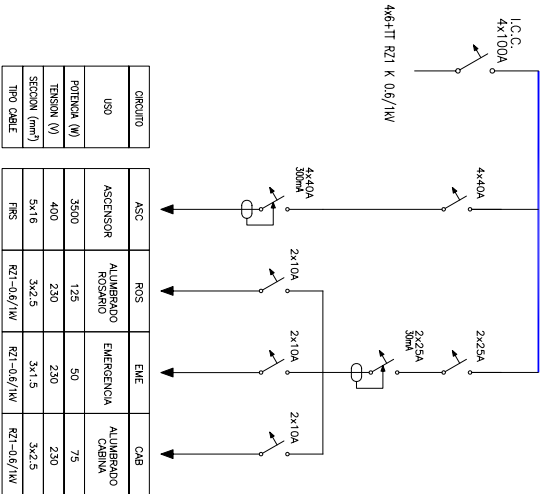
JUNIO 2013

ESCALA

S//E

EU.01

CE-E
CUADRO ASCENSOR PRINCIPAL



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES

ELECTRICAS EN B. T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

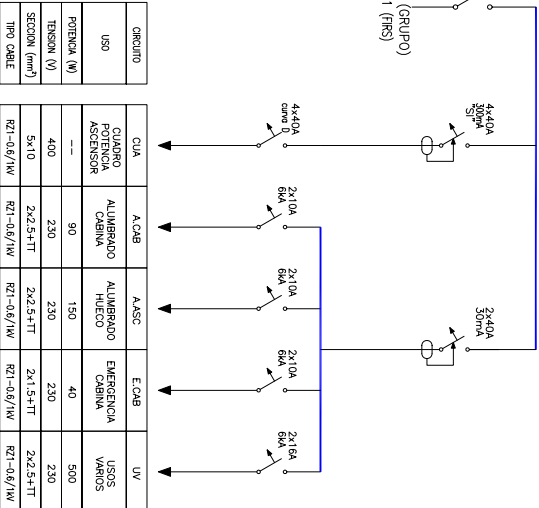
CE-E
(AS - BULT)

FECHA
JUNIO
2013

ESCALA
S/E

EU.01

CEET



ORDENITO	CUA	A-CAB	A-ASC	E-CAB	USOS
USO					USOS VARIOS
CUBRO POTENCIA ACOBASTON	ALUMBRIO CABINA	ALUMBRIO HIECO	EMERGENCIA CABINA		
POTENCIA (W)	90	150	250	500	
TIENSON (V)	400	230	230	230	
SECCION (mm ²)	5x10	2x2,5+TT	2x1,5+TT	2x2,5+TT	
TIPO CABLE	R21-0,6/1W	R21-0,6/1W	R21-0,6/1W	R21-0,6/1W	

PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

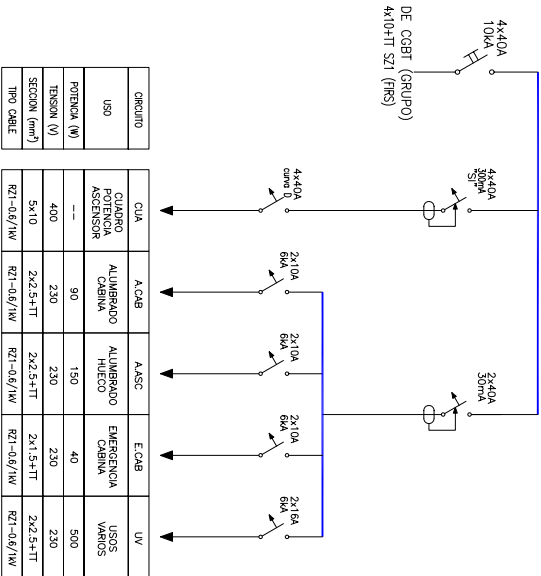
CE E1
(AS - BUILT)

FECHA	ESCALA
JUNIO 2013	S/E

S/E

EU.01

CEE2



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES

ELECTRICAS EN B. T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

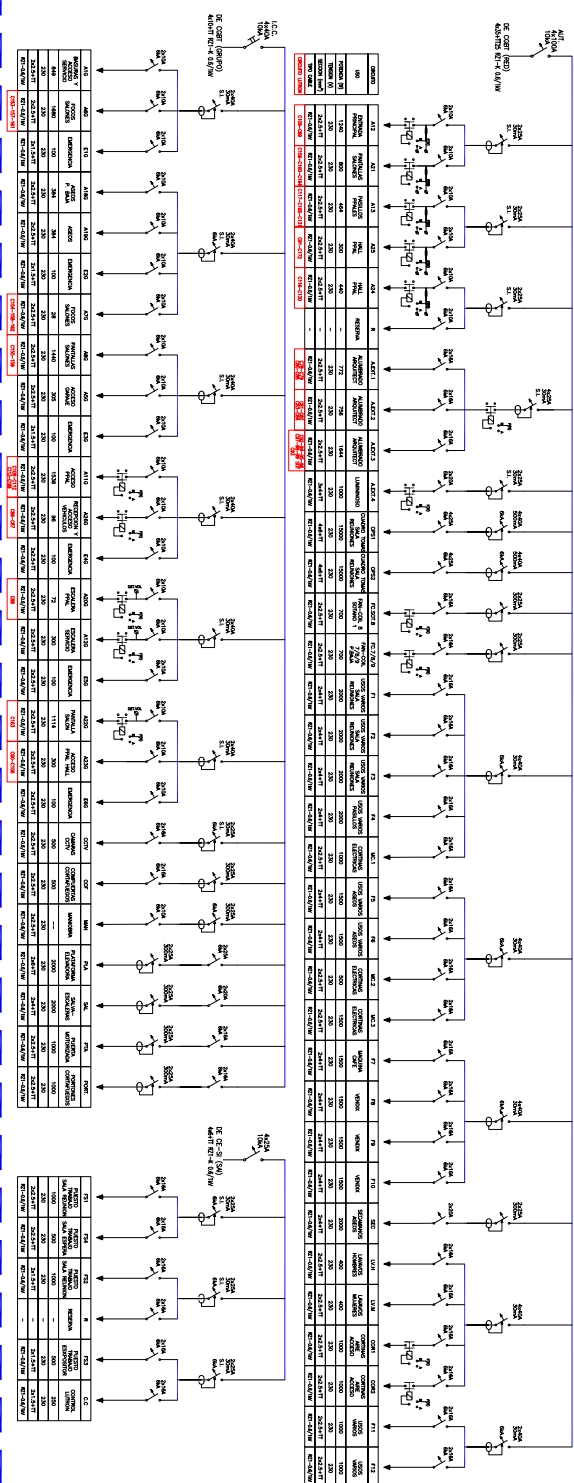
CEE2
(AS - BULT)

FECHA
JUNIO
2013

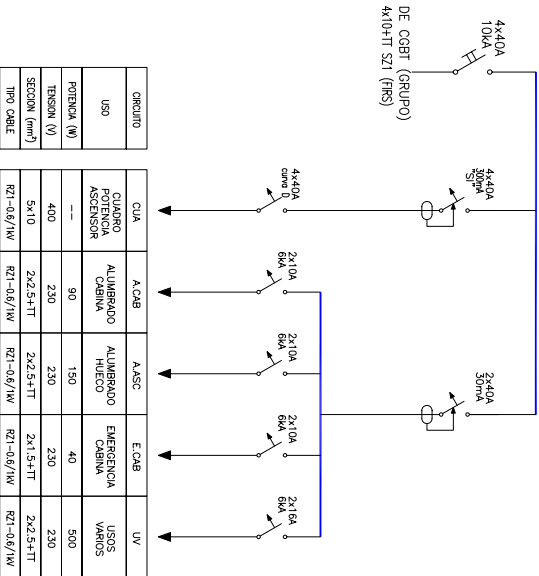
ESCALA
S/E

EU.01

CE-PB
CUADRO PLANTA BAJA



CEES



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES
ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

CEES
(AS - BULT)

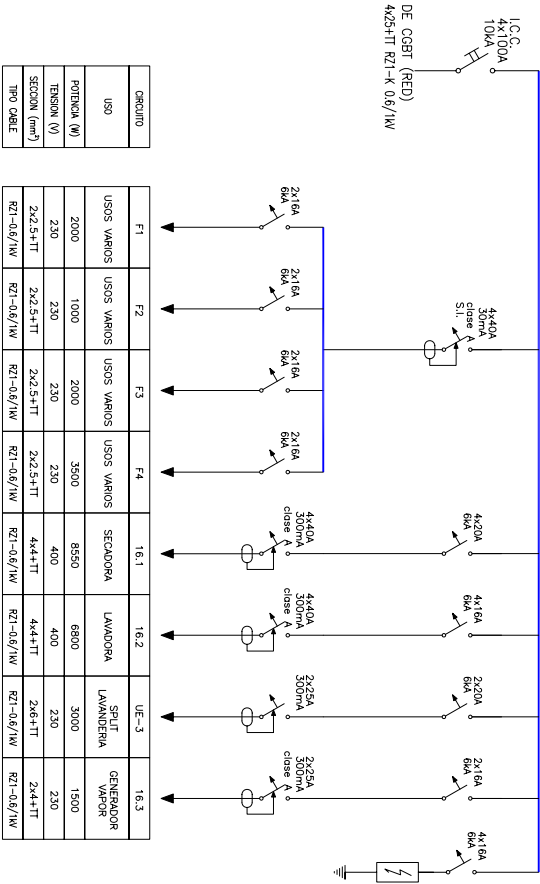
FECHA
JUNIO
2013

ESCALA
S/E

EU.01

CE-LP
CUADRO LAVANDERIA-PLANCHADO (sotano 1)

ENTRADA LINEAS ACOMETIDA Y BORNAS DE SALIDA POR ARRIBA



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES
ELECTRICAS EN B. T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

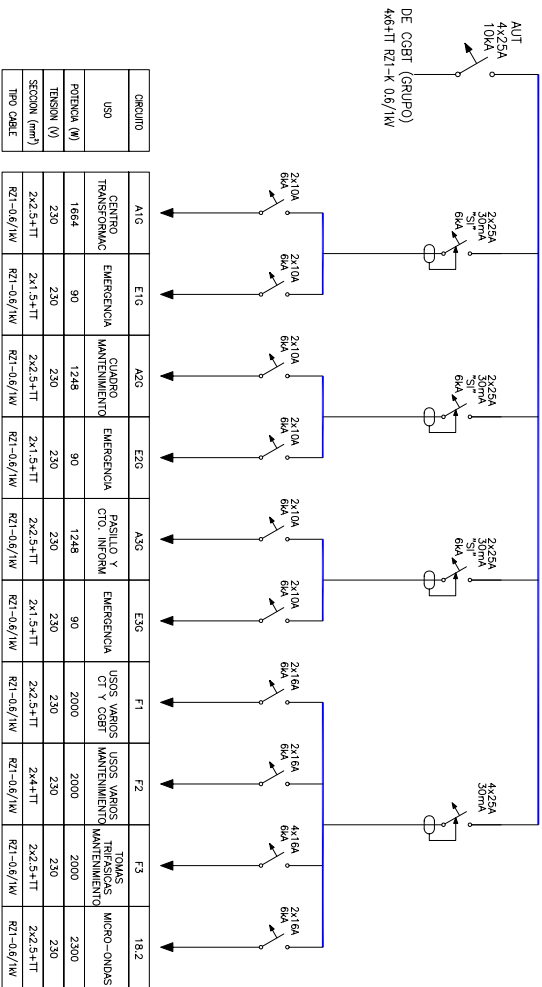
CE-LP
(AS - BULT)

FECHA
JUNIO
2013

ESCALA
S//E

EU.01

CE-MAN
CUADRO ZONA MANTENIMIENTO



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES

ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

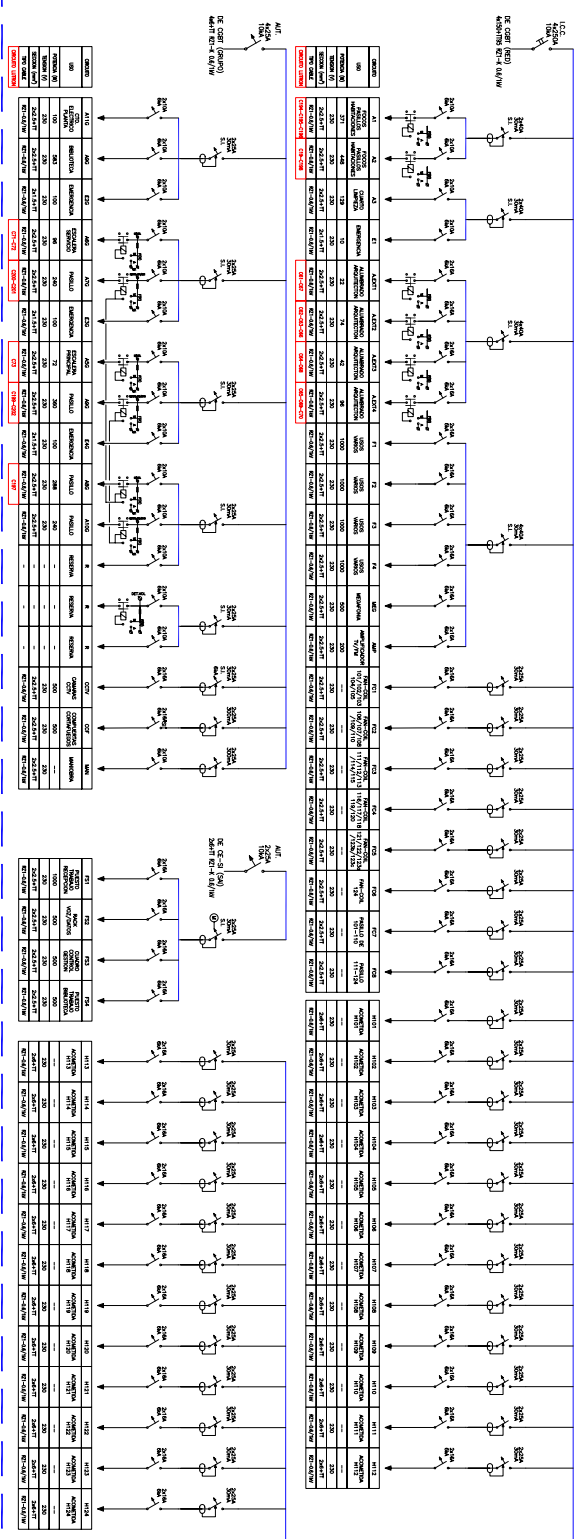
CE-MAN
(AS - BULT)

FECHA
JUNIO
2013

ESCALA
S//E

EU.01

CE-P1
CUADRO PLANTA PRIMERA



PROYECTO

PROYECTO DE INSTALACIONES
ELECTRICAS EN B.I. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PARA B.I.

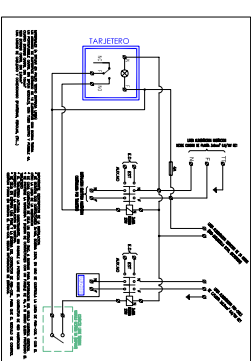
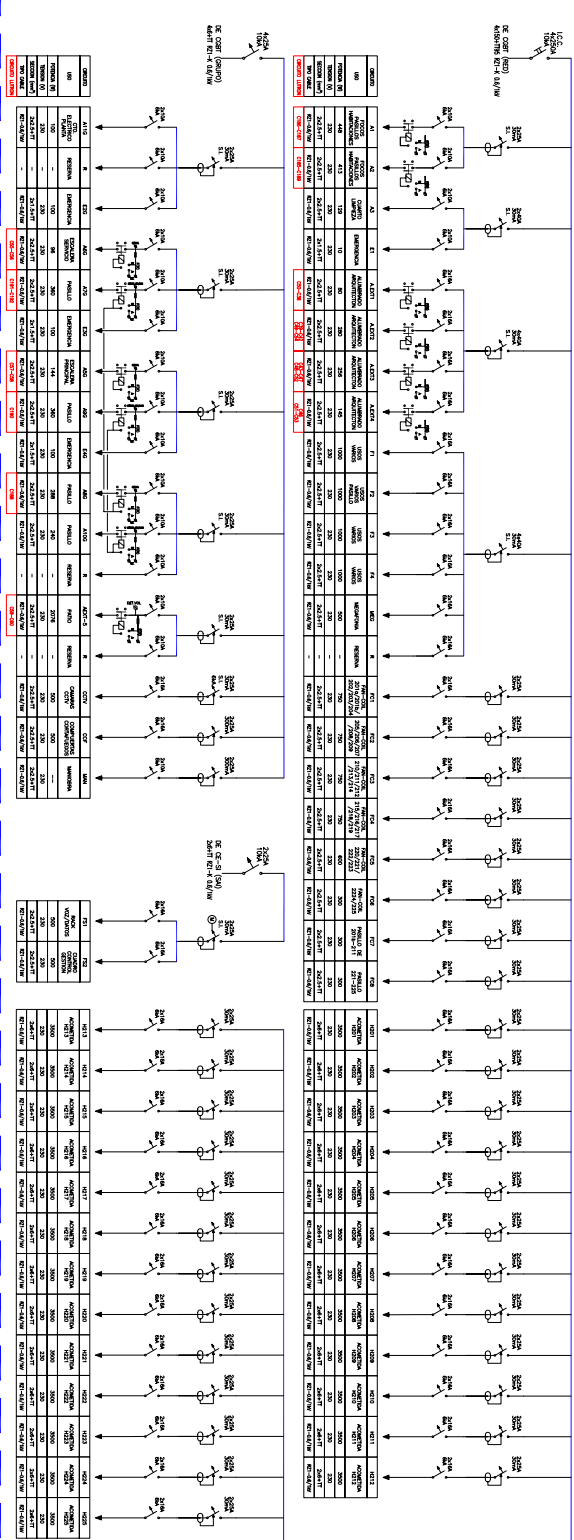
CE-P1
(AS - BULT)

FECHA
2013

ESCALA
5/E

EU.01

CE-P2
CUADRO PLANTA SEGUNDA



MANIOBRA A REALIZAR EN HABITACIONES, PARA CONEXION Y DESCONEXION
DESDE TARJETERO Y SISTEMA CONTROL GESTION

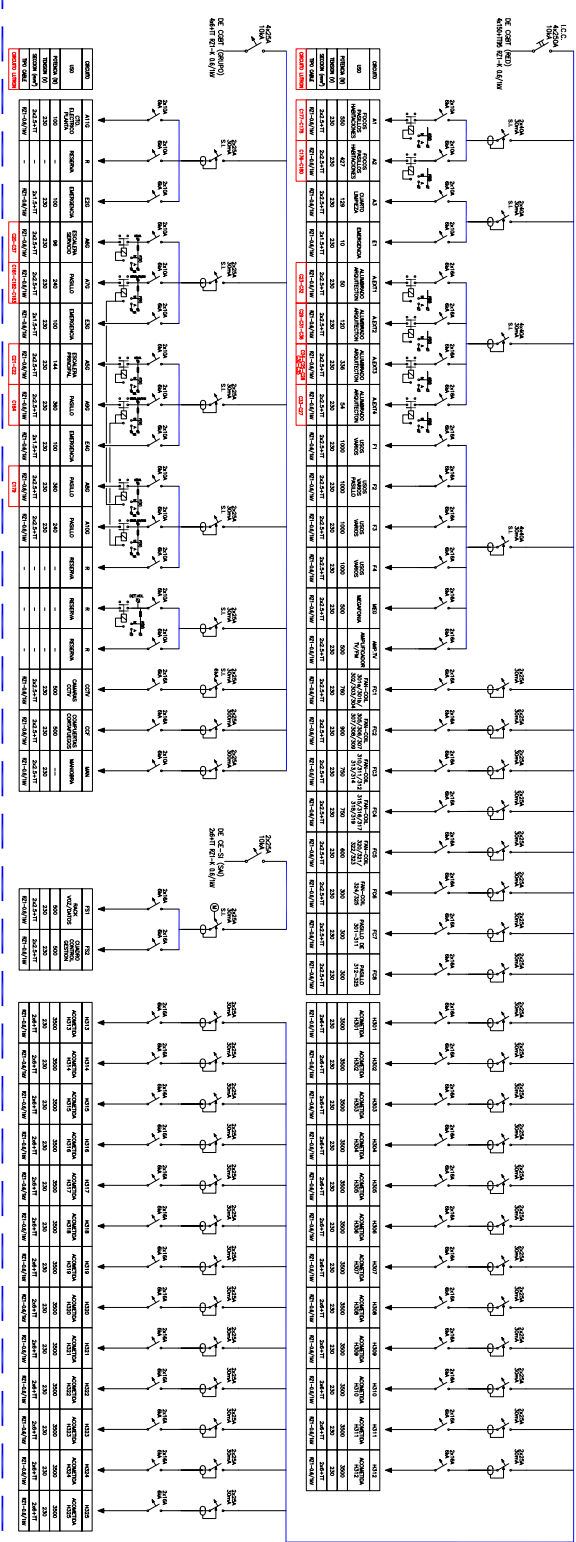
PROYECTO DE INSTALACIONES
ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

CE-P2
(AS - BUILT)

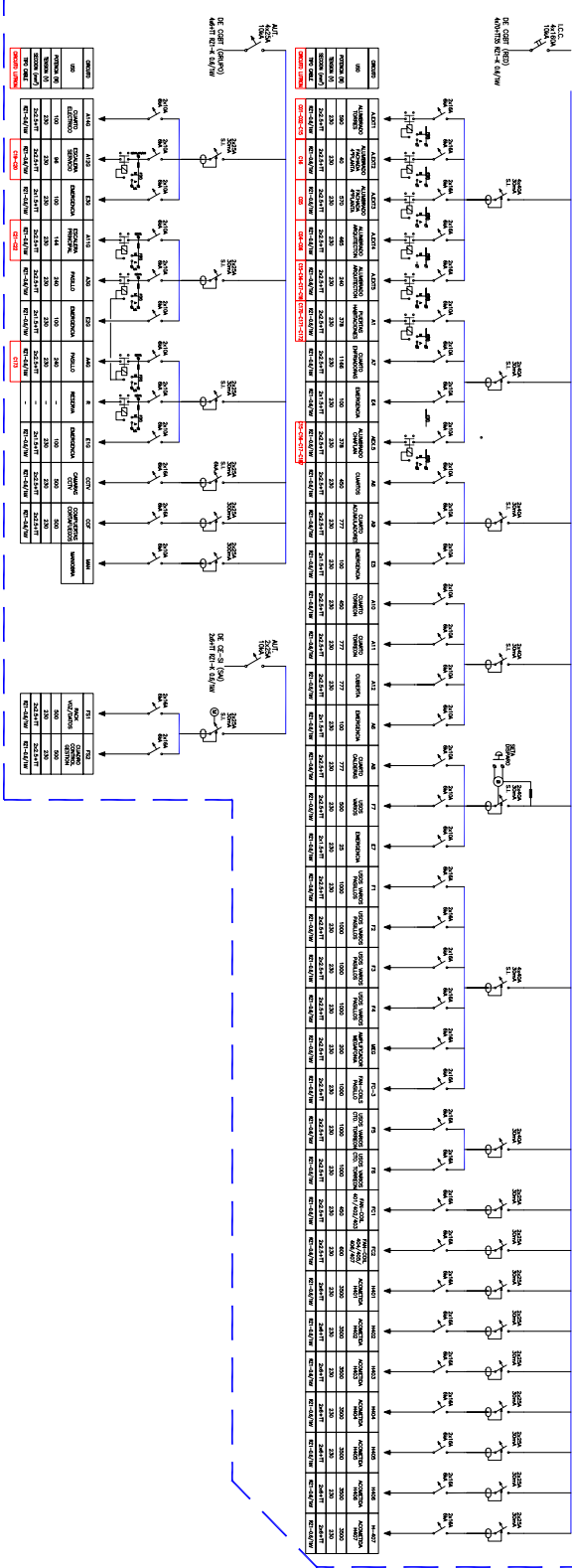
FECHA JUNIO 2013	ESCALA S/E
------------------------	---------------

EU.01

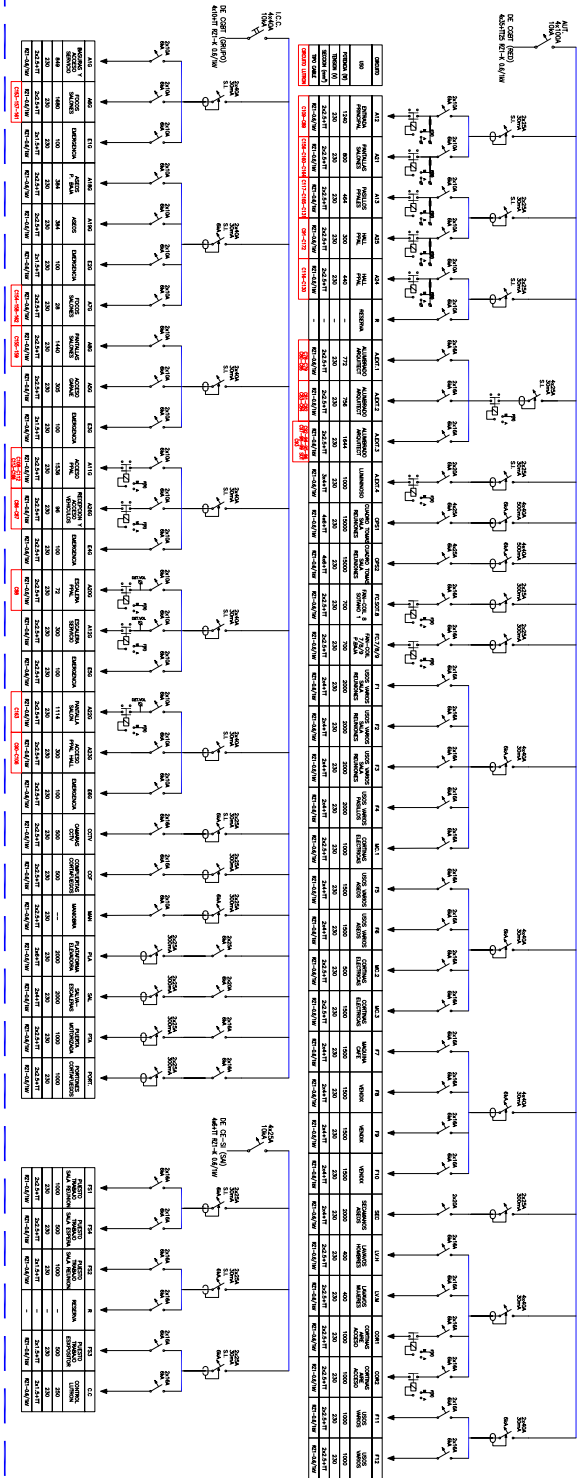
CE-P3
CUADRO PLANTA TERCERA



CE-P4
CUADRO PLANTA CUARTA



CE-PB
CUBOPO PLANTA BAJA



ENTRADA LINEAS ACOMETIDA Y BONUS DE SALUD POR ARRIBA

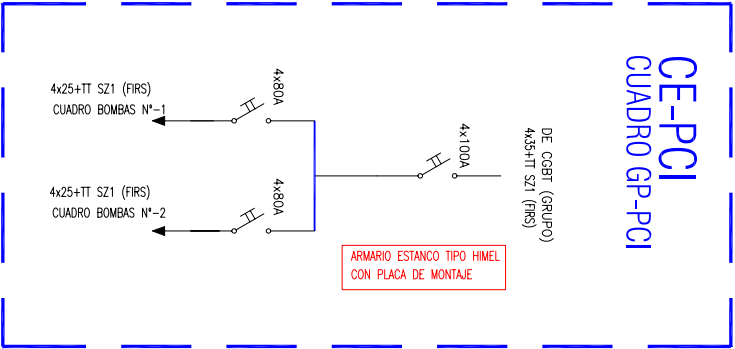


ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

(AS - BUILT)

EU.01

S/E



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES
ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

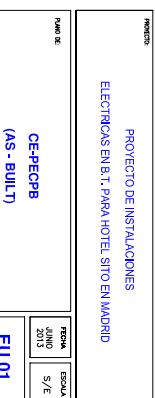
CE-PCI
(AS - BULT)

FECHA
JUNIO
2013

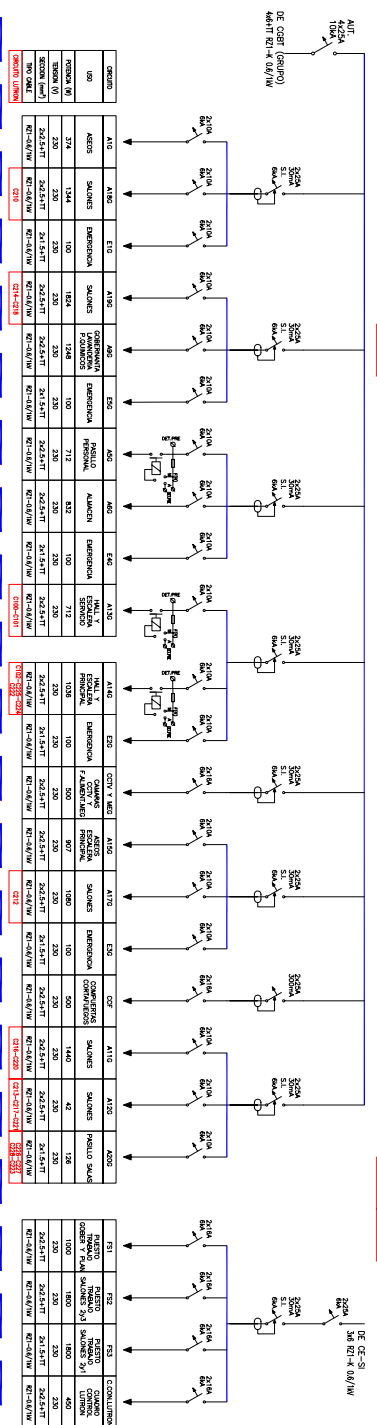
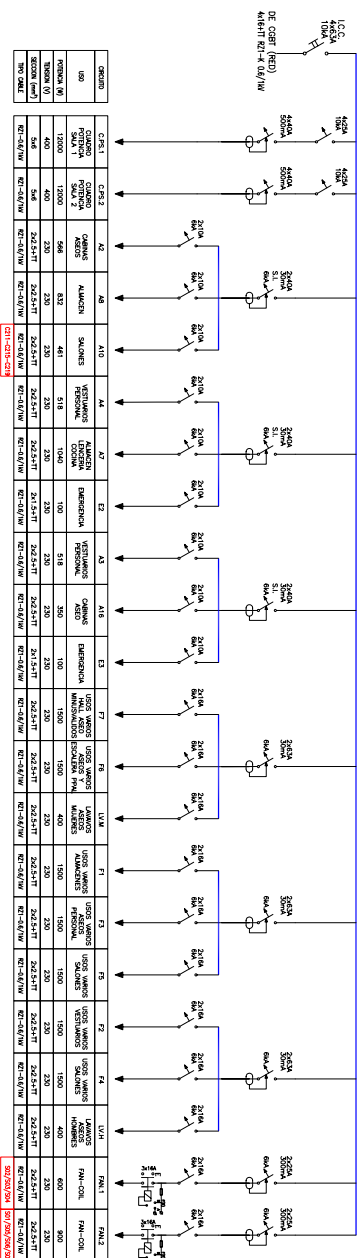
ESCALA
S/E

EU.01

- 1) DISTRICA UNICA ACQUEDUCTA Y BOMBAS DE SALIDA POR ARRIBA O EN PASILLO LATERAL, DEPÓSITO
- 2) DISTRIBUCIÓN ESTADICA



CE-PS1
CUADRO SOTANO 1



PROYECTO DE INSTALACIONES
ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

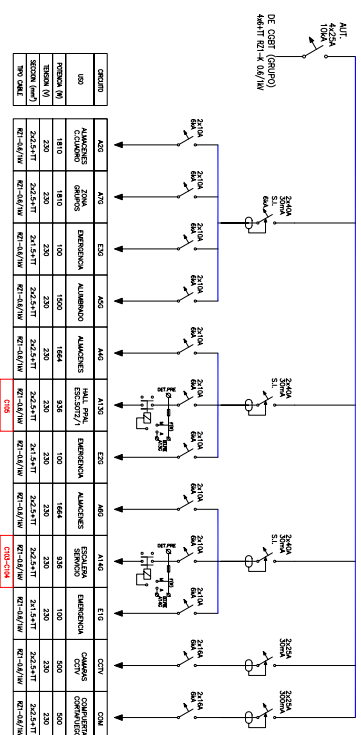
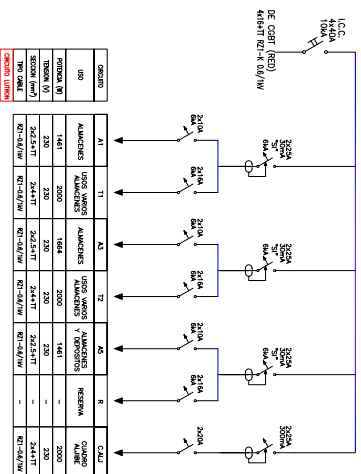
CE-PS1
(AS - BUILT)

EU.01

PLANO DE

FECHA	ESCALA
JUNIO 2013	S/E

CE-PS2
CUADRO SOTANO 2



PROTECTOR:

PROYECTO DE INSTALACIONES
ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

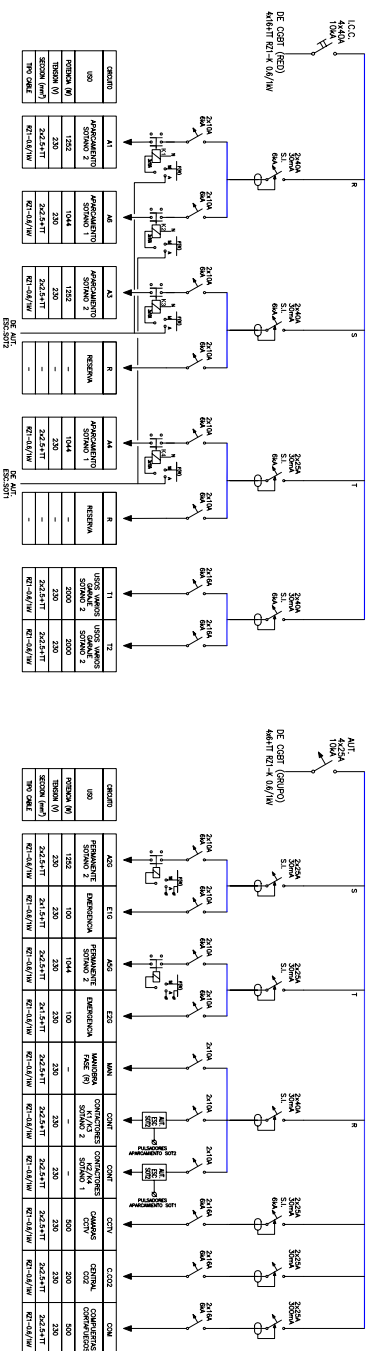
PLANO DE:

CE-PS2
(AS - BUILT)

FECHA JUNIO 2013	ESCALA S/E
------------------------	---------------

EU.01

CE-PS2/1A
CUADRO SOTANO 2



PROTECTOR:

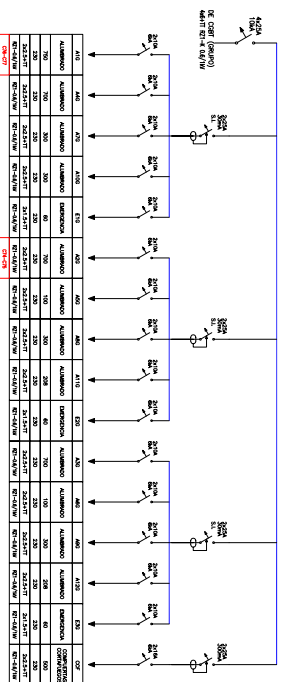
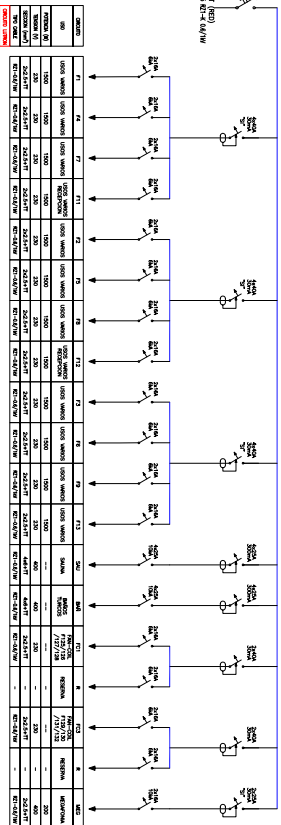
PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

CE-PS2/1A
(AS - BUILT)

FECHA	ESCALA
JUNIO 2013	S/E

EU.01

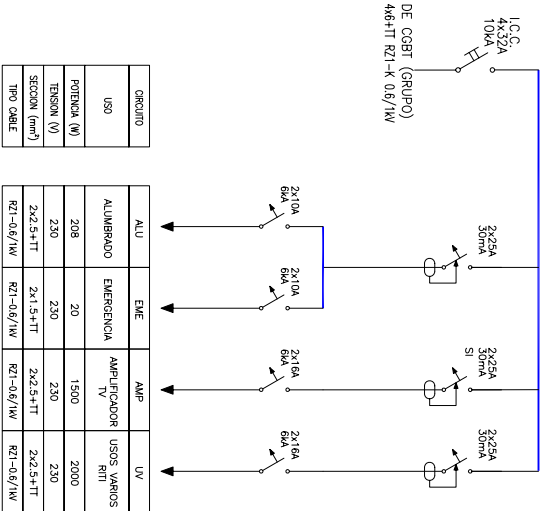


PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

FECHA	ESCALA
JUNIO 2013	S/E

EU.01

CE-RITS
CUADRO RECINTO INFERIOR TELECOM



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES
ELECTRICAS EN B. I. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

CE-RITS
(AS - BULT)

FECHA
JUNIO
2013

ESCALA
S//E

EU.01

CE-SI CUADRO SAI

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	CE-SI	1	UNIDAD
2	CUADRO SAI	1	UNIDAD
3	200VA	1	UNIDAD
4	4x100A	1	UNIDAD
5	4x100A	1	UNIDAD
6	4x100A	1	UNIDAD
7	4x100A	1	UNIDAD
8	4x100A	1	UNIDAD
9	4x100A	1	UNIDAD
10	4x100A	1	UNIDAD
11	4x100A	1	UNIDAD
12	4x100A	1	UNIDAD
13	4x100A	1	UNIDAD
14	4x100A	1	UNIDAD
15	4x100A	1	UNIDAD
16	4x100A	1	UNIDAD
17	4x100A	1	UNIDAD
18	4x100A	1	UNIDAD
19	4x100A	1	UNIDAD
20	4x100A	1	UNIDAD

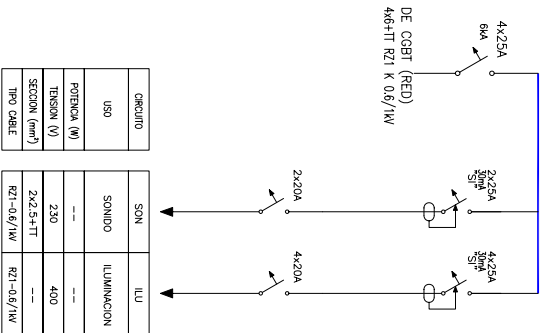
PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

CE-SI
(AS - BUILT)

FECHA JUNIO 2013	ESCALA S/E
------------------------	---------------

EU.01

CE-TCS
CUADRO TOMA CORRIENTE SALONES



CIRCUITO	USO	SON	ILUMINACION
		SONIDO	
		---	---
	POTENCIA (W)	230	400
	TENSION (V)	2x2.5+TT	---
	SECCION (mm²)	RZ1-0.6/1kV	RZ1-0.6/1kV
	TIPO CABLE		

PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES

ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

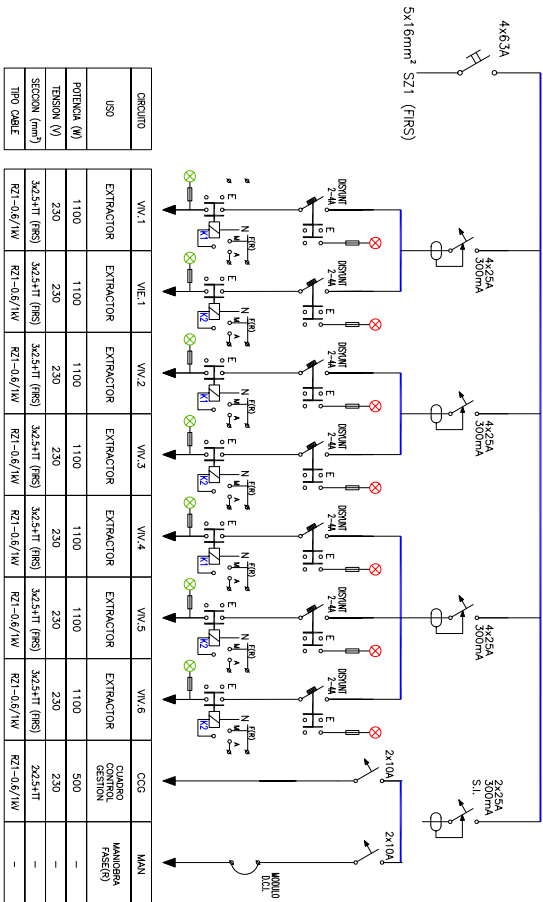
CE-TCS
(AS - BULT)

FECHA
JUNIO
2013

ESCALA
S/E

EU.01

C.-EXTS.
CUADRO EXTRACTORES SOBREPRESION



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES

ELECTRICAS EN B. T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

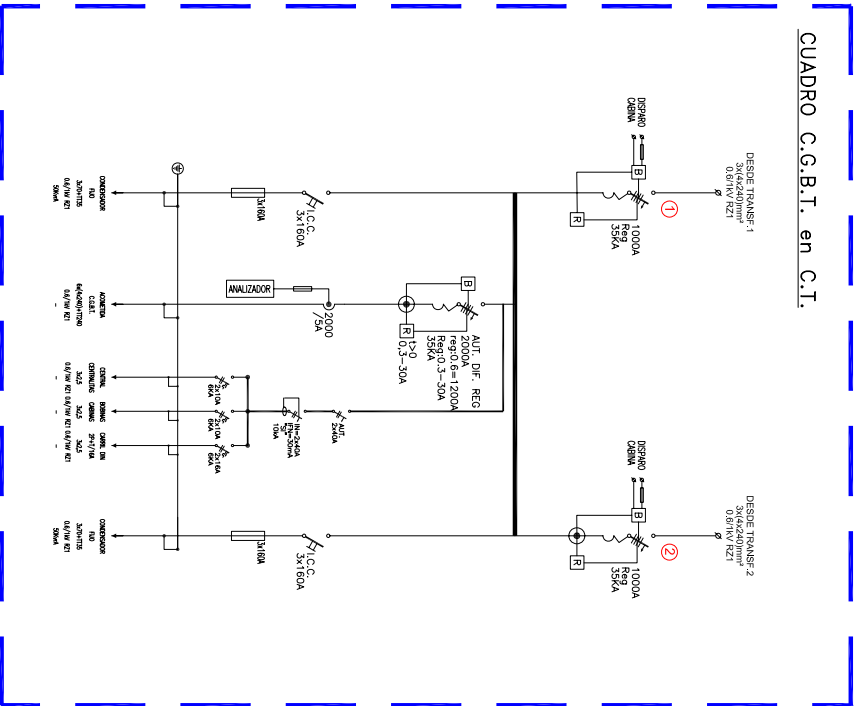
C.-EXTS.
(AS - BULT)

FECHA
JUNIO
2013

ESCALA
S//E

EU.01

CUADRO C.G.B.T. en C.T.



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES

ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES

ELECTRICAS EN B.T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:		
FECHA	JUNIO 2013	ESCALA S/E

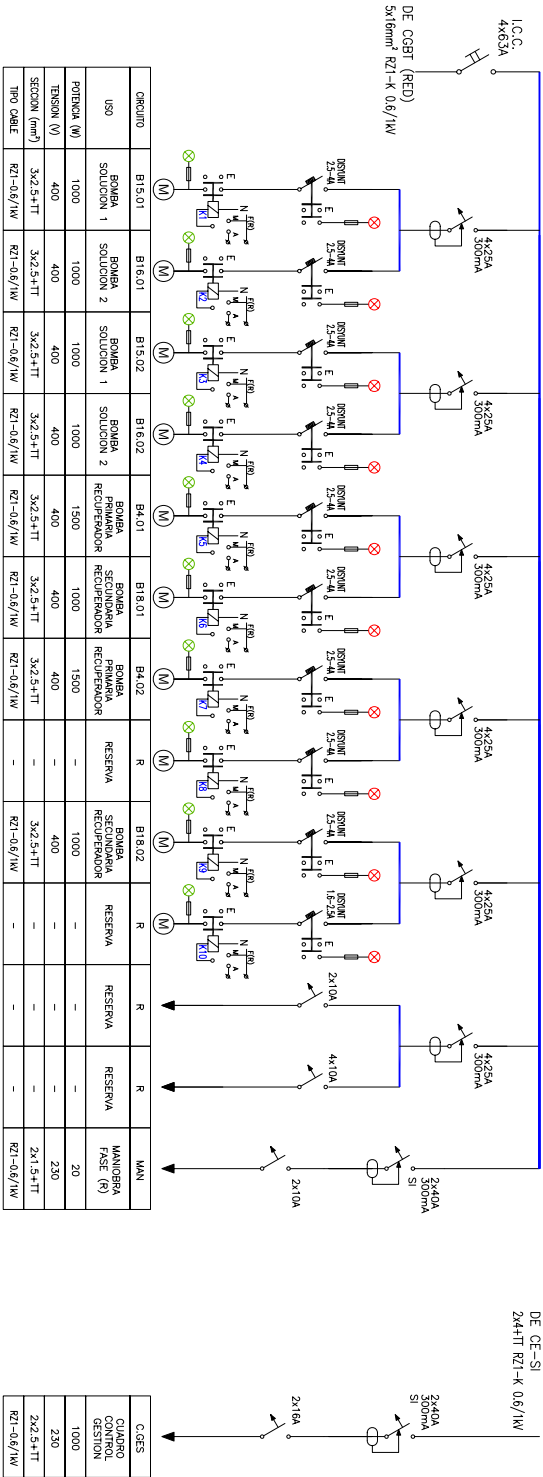
PLANO DE:		
FECHA	JUNIO 2013	ESCALA S/E

FECHA JUNIO 2013	ESCALA S/E
------------------------	---------------

FECHA JUNIO 2013	ESCALA S/E
------------------------	---------------

C.SAL
CUADRO SALA BOMBAS SOTANO 2

- (E) ESTADO BOMBAS
- TODAS LAS LINEAS Y BOMBAS POR PARTE INTERIOR.
- TODOS LOS CABLES DE ALIMENTACIÓN DE LAS BOMBAS DEBE SER EN BLANCO.
- CABLEADO MANIOBRA EN AMBOS EXTREMOS.
- CABLEADO ESTADOS (E) EN BLANCO. IDENTIFICADO EN AMBOS EXTREMOS.
- CABLEADO POTENCIA CON COLORES NORMALIZADOS. (Riego), (Simetra), (Tigre), (Nesau)



PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES

ELECTRICAS EN B. T. PARA HOTEL SITO EN MADRID

PLANO DE:

C.SAL
(AS - BULT)

FECHA
JUNIO
2013

ESCALA
S//E

EU.01